

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24–30 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. G. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postverendung 6 fl. 36 kr. G. M.

# Zeitschrift

des

## österreichischen Ingenieur-Vereines.

VIII. Jahrgang.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und vorzuziehen. Einrückungsgebühr für die gedruckte Zeitschrift für einmal 4 fr., für zweimal 6 fr., für dreimal 8 fr. G. M.

Adresse:  
Fuchlauben Nr. 562.

N<sup>o</sup>. 7. u. 8.

Wien, im April.

1856.

Inhalt: Erläuternde Bemerkungen zu „v. Webers Beiträge zur Ermittlung der Reibung der Eisenbahnfuhrwerke.“ von Gb. Schmidl. — Bemerkungen über Geschäfte. — Vereinfachtes Verfahren zur Festimmung der Dimensionen der Zahnäder, von G. Reeb. — Zur Lehre der Körperwinkel, von Miedl v. Zennern. — Ueber Aufwahrung des Getreides. — Fortsetzung der Erläuterungen über die „Construction der Kettenbrücken für Eisenbahnen.“ von M. Hienert. — Eine Eisenbahn-Kettenbrücke. — Revue der techn. Literatur. n. 3. Inbhalte aus: Polst. Centralblatt und Dingler's polst. Journal. — Mittheilung vom Vereine: Ueber Wasserlad-Gallerte und deren Anwendung; nach einem Vortrage des Herrn G. Seydel. — Inzerate. — Uebersicht der in Oesterreich verliehenen k. k. Privilegien.

### Erläuternde Bemerkungen zu dem Artikel auf Seite 105: „Beiträge zur Ermittlung der Reibung der Eisenbahn- Fuhrwerke.“

Die diesem mitgetheilten Artikel zu Grunde liegenden Versuche haben einen um so höheren Werth, als die Kenntniß der Größe der gedachten Widerstände zur richtigen Erledigung von häufigen Betriebsfragen nothwendig ist, diese Kenntniß bezweckende Versuche aber so selten getroffen werden und überhaupt wenig Eisenbahnen Gelegenheit bieten, hierin Entscheidendes mit befriedigendem Erfolge durchzuführen, und so eine Sammlung von derlei für gegebene Umstände und Verhältnisse zuverlässig anwendbare Werthbestimmungen zu Stande zu bringen, damit nicht für alle selbst geänderte Verhältnisse immer die, wenngleich mit aller Umsicht durchgeführten, Bestimmungen Pamhour's oder auf gut Glück andere, diesen sich annähernde, völlig willkürlich dafür gewählte Werthe in Anwendung gebracht werden müßten.

So verdienstlich also die diesfalls vorgenommenen Versuche und die im gedachten Artikel niedergelegten Verzeichnungen der hierbei erhaltenen Erfahrungsaussagen sind, so können wir dennoch für die daraus durch Rechnung entwickelten Endresultate, oder vielmehr für die Richtigkeit der hierzu aufgestellten Formen die erforderlichen Gründe nicht auffinden, und müssen die auf Seite 106 aufgestellte Formel

$$a = g \left[ \frac{1}{593} - \frac{l_1}{590 \cdot 5} \right] = 63,154,$$

worin  $l$  den Weg auf der Neigung,  $l_1$  jenen auf der Steigung,  $g$  das Gewicht des Tenders (den ersten Versuch vor Augen habend) bezeichnet, als eine zu dieser Absicht völlig unrichtige erkennen; so wie wir auch den dieser Formel unmittelbar vorgehenden Satz: „Der Tender legte auf der Neigung 593, auf der Steigung im Mittel 590  $\frac{1}{2}$  Ellen zurück, und die Gesamtheit der seiner Bewegung auf der Steigung entgegengesetzten Hindernisse absorbirte daher in Fußpfund ausgedrückt und  $a$  genannt“ (mit folgender obiger Formel), als wissenschaftliche Begründung selbst dann nicht können gelten lassen, wenn die Formel, wie es in der Absicht sein mochte, die Form

$$a = g \left( \frac{1}{200} - \frac{l_1}{500} \right)$$

erhielte. Uebrigens ist der Mangel an Deutlichkeit in der Angabe der Berechnungsart dieser Versuche an sich um so weniger am Orte, als die erhaltenen Endresultate von den gewöhnlichen Annahmen so bedeutend abweichen. Wir glauben daher für die Bequemlichkeit des Lesers hier durch einige Andeutungen im Folgenden nachhelfen zu sollen.

$Q$  bezeichne die auf den Wagenachsen ruhende Last (Gewicht des Wagens obertheiles und der Ladung);

$\mu$  den Coefficienten für die daraus hervorgehende Reibung mit Einbeziehung der Wirkung durch die Schabelverhältnisse oder bereits mit dem Verhältnisse der Durchmesser  $\left(\frac{d}{D}\right)$  zwischen Achse und Rad multiplicirt;

$\mu Q$  ist demnach der Reibungswiderstand. Nennen wir weiters

$R$  das Gewicht einer Achse sammt ihrem Räderpaare und

$n$  die Anzahl Achsen eines Wagens, so ist

$Q + nR$  das Gewicht des ganzen Wagens, mithin

$(Q + nR) \frac{h}{l}$  das relative Gewicht des Wagens auf der abfallenden Ebene und

$(Q + nR) \frac{h_1}{l_1}$  das relative Gewicht des Fuhrwerkes auf der ansteigenden Ebene, wenn

$h$  die Höhe und

$l$  die Länge der geneigten, und

$h_1$  die Höhe und

$l_1$  die Länge der ansteigenden Ebene bezeichnen. Lassen wir endlich

$\omega$  den Coefficienten für den Widerstand der Bewegung des Wagens auf den Schienen, also für den Wegwiderstand gelten, so wird

$\omega(Q + nR)$  die Größe des Wegwiderstandes sein. Endlich sei  $T$  die Anzahl Zeitsecunden für die vollendete Bewegung über die geneigte und

$T_1$  die Anzahl Zeitsecunden für die vollendete Bewegung über die ansteigende Ebene, die Bewegung auf der ersteren aus der Ruhe (also mit der Geschwindigkeit 0) beginnend, und auf der letzten bis zur Ruhe (also bis zur Geschwindigkeit 0) fortschend,

$g$  sei der Fallraum der schweren Körper in der ersten Secunde.

Der auf der geneigten Ebene sich selbst überlassene Wagen ist daher der beschleunigenden Kraft

$P = (Q + nR) \frac{h}{l} - (Q + nR) \omega - \mu Q = (Q + nR) \left( \frac{h}{l} - \omega \right) - \mu Q$  ausgesetzt, und, auf die ansteigende Ebene übertretend, wirkt die beständige Kraft

$P_1 = (Q + nR) \frac{h_1}{l_1} + (Q + nR) \omega + \mu Q = (Q + nR) \left( \frac{h_1}{l_1} + \omega \right) + \mu Q$  der Bewegung entgegen.

Mit Vernachlässigung des Widerstandes der Luft, der Voraussetzung des Verfassers gleich, und bei Abgang der hierzu nöthigen Elemente, wird das dem Versuche ausgesetzte Fuhrwerk nach den Zeiten  $T$  und  $T_1$  die Geschwindigkeiten

$$V = p \cdot 2gT \quad \text{und} \quad \theta = V - p_1 \cdot 2gT_1 \quad (1)$$

erlangen, und die Räume

$$l = p \cdot gT^2 \quad \text{und} \quad l_1 = p_1 \cdot gT_1^2 \quad (2)$$

zurücklegen, wenn  $p = \frac{P}{Q + nR}$  und  $p_1 = \frac{P_1}{Q + nR}$  vorstellt.

Die Quadrate von (1) mit (2) verbunden geben

$$4gpl = V^2 \quad \text{und} \quad 4gp_1l_1 = V^2$$

und diese

$$pl = p_1l_1.$$

$$d. i. \quad h - \omega l - \mu \frac{Ql}{Q + nR} = h_1 + \omega l_1 + \mu \frac{Ql_1}{Q + nR}.$$

Daraus folgt der gesammte Widerstand des Fuhrwerkes

$$\mu Q + \omega(Q + nR) = \frac{h - h_1}{1 + l_1} (Q + nR), \quad (3)$$

wo der erste Theil die gesammten Widerstände, jedoch ohne jenen der Luft, enthält und diese nach dem zweiten Theile gefunden werden, wenn dem ganzen Gewichte des Wagens der Coefficient  $\frac{h - h_1}{1 + l_1}$  vorgelegt wird.

Für die in Rede stehenden Versuche ist  $h = \frac{1}{200}l$  u.  $h_1 = \frac{1}{500}l_1$ , also der Widerstandcoefficient

## I. Ta-

Nr. der Versuche	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Beschreibung des Wagens	Doppel-Lager-Tender der Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn	Einfacher Lager-Tender der Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn	Lowry der Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn Doppel-Lager	Lowry der Chemnitz-Niesauer Staatsbahn Einfaches Lager	Lowry der Chemnitz-Niesauer Staatsbahn Einfaches Lager				
Durchmesser der Räder (D)	3'	3'	3'	3'	3'	2 $\frac{5}{8}$ " engl.	2 $\frac{5}{8}$ " engl.	2 $\frac{5}{8}$ " engl.	2 $\frac{5}{8}$ " engl.
Durchm. d. Achsenzapfen (d)	4 $\frac{1}{2}$ " engl. inneres Lager 2 $\frac{5}{8}$ " auß. Lager	2 $\frac{5}{8}$ "	4" inneres 2 $\frac{5}{8}$ " äußeres	1:10 $\cdot$ 868 2 69 $\cdot$ 4 Centner	1:13 $\cdot$ 713 3 69 Centner	1:13 $\cdot$ 713 2 59 $\cdot$ 55 Cent.			
Verhältniß dieser Durchm. Achsenzähl	1:10 $\cdot$ 735	1:13 $\cdot$ 713	1:10 $\cdot$ 868	2	3	2			
Gewicht des leeren Wagens	177 $\cdot$ 4 Cent.	164 $\cdot$ 1 Cent.	69 $\cdot$ 4 Centner	69 $\cdot$ 4 Centner	69 Centner	59 $\cdot$ 55 Cent.			
Gewicht der Belastung...	—	—	—	—	—	—			
Länge des Weges der Reigung	593	593	583	583	583	583	583	583	583
Länge des Weges auf der Steigung	592	589	608	439	460	629	615	616	623
Zeit d. Bewegung abwärts	2 $\cdot$ 15"	2 $\cdot$ 10	2 $\cdot$ 18	2 $\cdot$ 45	2 $\cdot$ 30	2 $\cdot$ 11	2 $\cdot$ 10	2 $\cdot$ 3	2 $\cdot$ 7
Zeit der Bewegung aufwärts	2 $\cdot$ —	2 $\cdot$ 5	2 $\cdot$ 5	1 $\cdot$ 30	1 $\cdot$ 45	2 $\cdot$ 19	2 $\cdot$ 25	2 $\cdot$ 17	2 $\cdot$ 8
Widerstands-Coefficient ..	$\frac{1}{683}$	$\frac{1}{701}$	$\frac{1}{512}$	$\frac{1}{721}$	$\frac{1}{717}$	0 $\cdot$ 001387	0 $\cdot$ 001395	0 $\cdot$ 001395	0 $\cdot$ 001395
oder ..	0 $\cdot$ 001508	0 $\cdot$ 000888	0 $\cdot$ 001427	0 $\cdot$ 001333	0 $\cdot$ 000767	0 $\cdot$ 000767	0 $\cdot$ 000775	0 $\cdot$ 01063	0 $\cdot$ 01063
Reibung allein ( $\mu$ ) ..	0 $\cdot$ 00952	0 $\cdot$ 01107	0 $\cdot$ 01468	0 $\cdot$ 01468	0 $\cdot$ 01051	0 $\cdot$ 01051	0 $\cdot$ 01051	0 $\cdot$ 01051	0 $\cdot$ 01051
Reibung im Lager (m) ..	$\frac{1}{105}$	$\frac{1}{90}$	$\frac{1}{65}$	$\frac{1}{65}$	$\frac{1}{65}$	$\frac{1}{65}$	$\frac{1}{65}$	$\frac{1}{65}$	$\frac{1}{65}$
oder ..	0 $\cdot$ 00952	0 $\cdot$ 01107	0 $\cdot$ 01468	0 $\cdot$ 01468	0 $\cdot$ 01051	0 $\cdot$ 01051	0 $\cdot$ 01051	0 $\cdot$ 01051	0 $\cdot$ 01051

Dieser Tabelle zufolge belehren uns die Versuche über den, gegen die bisherigen Annahmen, ungemein kleineren Werth des Coefficienten für die Gesamtwiderstände bei der Bewegung der Fahrzeuge auf Eisenbahnen; und zwar beträgt derselbe im Mittel aus der entwickelten Reihe bloß  $\frac{1}{719}$ , wornach ein Fuhrwerk auf einer Reigung von 1 auf 719 Längeneinheiten sich selbst überlassen, seine Bewegung gleichförmig fortsetzen muß; und es mußten daher die bei den Versuchen auf die Steigung  $\frac{1}{500}$  hinaufgelaufenen Wagen von selbst wieder zurück gegangen sein? Dieses Resultat muß um so auffallender erscheinen, als für den Widerstand der Luft in der Berechnung keinerlei Abzug vorgenommen wurde, während er bei den Versuchen nicht beseitigt werden konnte und  $h - h_1$  wohl nur unbedeutend ändern, dagegen  $1 + l_1$  nothwendig merklicher verkürzen und die gesuchten Resultate größer als in ihrem wahren Werthe darstellen mußte,

obgleich die mittlere Geschwindigkeit nur zwischen 0 und der größten  $15\frac{1}{4}$ , oder in Bezug auf den Widerstand der Luft, nahe bei  $10\cdot 8$  Wiener Fuß in der Secunde lag.

Ungeachtet diese Rechnungs- und Versuchs-Ergebnisse noch zu groß sind, haben wir doch nur aus Amerika einen vereinzeltten Fall zur Kenntniß erhalten, wo Eisenbahnwagen auf einer Reigung von 1 in 500 ihre Bewegung selbstthätig fortgesetzt haben sollen.

Von diesem Coefficienten für die Gesamtwiderstände jenen für den Wegwiderstand  $\omega$  nur mit  $\frac{1}{2000}$  in Abschlag gebracht, führt auf jenen der Reibung an den Achsen zukommenden Theil (siehe Tabelle Reibung allein), welcher auf die Achse selbst zurückgeführt, die Werthe für den Coefficienten der Reibung in den Lagern gibt (siehe die beiden letzten Zeilen in der Tabelle). Diese Werthe, sammt ihrem Mittel  $\frac{1}{85}$ , stellen sich, ja selbst wenn auch  $\omega = 0$  gesetzt werden

$$\frac{h - h_1}{1 + l_1} = \frac{51 - 21}{1000(1 + l_1)}. \quad (4)$$

Wird aus (3) der auf den Radumfang reducirte Reibungscoefficient allein dargestellt, so ist

$$\mu = \frac{h - h_1}{1 + l_1} - \omega \left( \frac{Q + nR}{Q} \right). \quad (5)$$

Die nicht völlige Deutlichkeit und die Unregelmäßigkeit in den Gewichtsangaben läßt für  $\frac{Q + nR}{Q}$  nur eine durchschnittliche und annähernde Annahme zu; wir wollen daher 1.25 dafür gelten lassen, und  $\omega$ , obwohl nach älteren Versuchen Wood's  $\omega = \frac{1}{1000}$  gefunden wurde, der kleineren Geschwindigkeit wegen nur  $\frac{1}{2000}$  setzen, wodurch

das letzte Glied  $\frac{1}{1000}$  oder 0.00062 wird. Der Rest dieses Werthes zu jenem in (4) gibt den Reibungscoefficienten  $\mu$ , welcher mit dem Durchmesser-Verhältnisse  $\left(\frac{D}{d}\right)$  multiplicirt, den Coefficienten für die unmittelbare Reibung in den Lagern gibt; nämlich

$$m = \mu \left( \frac{D}{d} \right). \quad (6)$$

Wir haben zu den in der I. Tabelle Seite 107 aufgeführten Versuchen nach unseren Ansichten für (3), (4), (5) und (6) die Werthe bestimmt, und sie in dem nachstehenden Tableau den Versuchangaben zur Uebersicht angereiht:

## Table.

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Lowry der Säch.- Schleifsch. Staatsbahn. Einfaches Lager	Tender der Chemnitz- Riesaer Staatsbahn	Wagen unter Versuch Nr. 4.		Rahmen-Wagen der Leipzig-Dresdener Eisenbahn		Lowry der Chemnitz- Riesaer Staatsbahn oder 5. u. 6. Versuch		Tender Nr. 1. Einfaches Lager		Tender der Chemnitz- Riesaer Staats- bahn	
3' 2 5/8" engl.	3' 3" engl.	3' 4" inneres 2 5/8" äußeres	3' 4" inneres 2 1/2" äußeres	3' 4" inneres 2 1/2" äußeres	3' 4" inneres 2 1/2" äußeres	3' 2 5/8" engl.	3' 2 1/4"	3' 2 1/4"	3' 2 1/4"	3' 3" engl.	3' 3" engl.
1:13.713 2 59.4 Cent.	1:12 3 228 Centner	1:10.868 2 69.4 Cent.	1:11.081 2 69.8 Cent.	1:11.081 2 69.8 Cent.	1:11.081 2 69.8 Cent.	1:13.713 3 69 Ctr.	1:16 3 177.4 Ctr.	1:16 3 177.4 Ctr.	1:16 3 177.4 Ctr.	1:12 3 228 Ctr.	1:12 3 228 Ctr.
—	—	120 Centner	120 Ctr.	120 Ctr.	120 Ctr.	120 Ctr.	—	—	—	—	—
583	583	583	583	583	583	583	583	583	583	583	583
240	222	220	547	547	459	459	627	631	602	603	493
2.33	2.40	2.48	2.5	2.2	2.27	2.25	2. —	2.5	2.7	2.5	2.10
1.47	1.20	1.37	2.5	2.7	1.58	1.25	1.50	2. —	2.38	2.45	2.15
	verunglückt		1/326 0.001597 0.000977 0.01061 1/94		1/322 0.001916 0.001296 0.01437 1/70		1/731 0.001368 0.000748 0.01026 1/97		1/693 0.001443 0.000823 0.01297 1/77		1/558 0.001792 0.001172 0.01406 1/71

wäre, um so mehr in einem unbegreiflichen Verhältnisse kleiner dar, als sie bisher aus der Erfahrung bekannt sind; indem darin noch der auf die Achse reducirte Widerstand der Luft für die Geschwindigkeit von 10.8 W. Fuß enthalten ist. Der kleinste Werth, der sich z. B. für Reibung in „F. Medtenbacher's Resultaten für den Maschinenbau, Mannheim 1848“ Seite 88 findet, ist, mit Anwendung von Del als Schmiere, bei schmiedeeisernen Zapfen in Lagern von Bronze, bei Voraussetzung ununterbrochener Schmierung und während der Bewegung, 0.054 oder  $\frac{1}{18.5}$ . Diese aus den Versuchen hervorgehende auffallende Abweichung von den bisherigen Annahmen und der sich für die Resultate der Benützung der Eisenbahnen darstellende Vortheil, fordern ungestüm dazu auf, durch wiederholte Versuche die Bestätigung oder Berichtigung herzustellen.

Indessen hat schon unser Berichterstatter in dieser Absicht später Versuche wiederholt, worüber im Nachtrag Seite 111 eine Tabelle mitgetheilt wird. Die hierzu gewählte Bahnstrecke war jedoch eine ungünstigere, da sie zum Theile Curven enthielt und die Resultate daher auch einen Theil der Curvenwiderstände in sich tragen, also beziehungsweise noch mehr zu groß erachtet werden müssen, als die ersteren. Zum Herablaufen der Wagen diente hier eine Bahneigung von 1:200 und zum Aufsteigen die Fortsetzung von 1:150 Steigung.

Indem wir hier einen Theil dieser Tabelle, jedoch in geänderter Ordnung, geben, ergänzen wir sie zugleich durch die gleichnamigen, unter gleichen Voraussetzungen wie in der vorigen Tabelle berechneten, Werthe, und erhalten somit

## IV. Tabelle.

Nr. des Versuchs	Bezeichnung der Wagen	Ladung	Schmiere	Durchlaufener Weg		Wider- stands- Coefficient	Reibung allein. Coefficient	Reibung im Lager. Coefficient	Bemerkungen
				abwärts auf $\frac{1}{200}$ Ellen	aufwärts auf $\frac{1}{150}$ Ellen				
5	8-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 1258	Leer	Del	571	265	$\frac{1}{708}$	0.00067	0.00919 = $\frac{1}{109}$	
2	8-rädriger Sächs.-Schlef. Wagen Nr. 1001	Leer	Del	571	122	$\frac{1}{330}$	0.00232	0.03181 = $\frac{1}{31}$	
1	4-rädriger Sächs.-Schlef. Wagen Nr. 1114	Leer	Del	571	186	$\frac{1}{486}$	0.00143	0.01961 = $\frac{1}{51}$	
8	4-rädriger Sächs.-Schlef. Wagen Nr. 1114	Leer	Del	571	178	$\frac{1}{449}$	0.00161	0.02208 = $\frac{1}{45}$	
3	8-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 491	Leer	feste Schmiere	—	—	über $\frac{1}{200}$	*0.00437	*0.05991 = $\frac{1}{17}$	Kam auf dem Hölle $\frac{1}{200}$ nicht in Bewegung. Konnte auf dem Hölle $\frac{1}{200}$ durch 4 Mann noch nicht in Bewegung gesetzt werden.
7	8-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 378	Beladen	feste Schmiere	—	—	über $\frac{1}{200}$	*0.00437	*0.05991 = $\frac{1}{17}$	Kam auf dem Hölle $\frac{1}{200}$ nicht in Bewegung.
6	4-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 557	Beladen	feste Schmiere	—	—	über $\frac{1}{200}$	*0.00437	*0.05991 = $\frac{1}{17}$	
4	4-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 691	Leer	feste Schmiere	571	68	$\frac{1}{208}$	0.00313	0.04291 = $\frac{1}{23}$	

Obwohl die Ergänzungen dieser Tabelle weniger Anspruch auf Zuverlässigkeit machen können, weil der Widerstand in Curven sich noch dazu einmischte, und die nöthigen Angaben für die ausgeführten Reductionen nicht gegeben sind, so ist doch auffallend, daß der Coefficient für die Reibung in den Lagern, selbst bei Anwendung des Oeles als Schmiere, gegen die vorgehenden Versuche so bedeutend gemäßigt erscheint, mit Ausnahme jenes im 5. Versuche, der den früheren sehr nahe gleichkommt; daß ferner die Werthe dieses Coefficienten zwischen Del und fester Schmiere des 2. und 4. Versuches sich einander sehr nähern, während dieser Coefficient für feste Schmiere sich in den Versuchen 3, 6 und 7, mit \* bezeichnet, als viel zu klein erkennen ließ, wie es selbst den bisherigen Erfahrungen angemessen erscheint, und der Wagen daher erklärlich auf der Versuchsrampe nicht von selbst in Bewegung kommen konnte.

Der Herr Berichterstatter, dem wir für seine Mittheilung viel Dank schuldig sind, erinnert wohl selbst, die Resultate dieser letzten Versuchreihe könnten nicht als entscheidende Angaben angesehen werden, und sie könnten, in specieller Absicht vorgenommen, nur durch den Vergleich unter einander einen Werth haben. Allein auch in dieser Absicht sind die Versuche in Anzahl zu klein, um durch Zufälligkeiten entstellte auscheiden, und aus den übrigen übereinstimmenden eine feste Regel entnehmen zu können.

Wir erachten es übrigens zuträglich, Versuche nur mit zur Genüge belasteten Wagen vorzunehmen, weil bei Betriebsfragen diese das Hauptinteresse bilden, und die Anwendung der gefundenen Regel auf leere Wagen keine bedeutenden Verstöße veranlassen wird; was aber umgekehrt sehr leicht eintreten könnte.

Eduard Schmidl.

## Bemerkungen über Gebläse.

Zu Auszuge aus T. r u r a n 's Werk: „The Iron Manufacture of Great Britain.“

Obgleich die Gebläse jetzt eine weit bessere Construction als früher haben, so stehen sie doch im Allgemeinen nicht im Verhältnisse zu dem weit vorgeschrittenen Maschinenbau. Von den in Britannien zum

Betriebe der Hohöfen und Heißeisenfeuer vorhandenen, beläufig 300 Gebläsen sind bei weitem die meisten schlecht eingerichtet, von geringen Leistungen und kostbar in ihrem Betriebe. Und doch gehören gut construirte und kräftige Gebläse zu den ersten Erfordernissen einer wohlfeilen Roheisenproduction.

Ein großer Mißgriff ist es, daß viele Maschinenbauer der Ansicht sind, für Gebläse genüge ein schlechteres Material und schlechtere Arbeit, und doch ist ein Gebläsebruch in den meisten Fällen von sehr übeln Folgen für den Hohofenbetrieb. Bei dem Baue eines Gebläses müssen Anlage, Arbeit und Materialien der Art sein, daß Brüche und daher auch Reparaturen so selten als möglich vorkommen; denn ein Gebläse unterscheidet sich von allen andern Arbeitsmaschinen dadurch, daß es ununterbrochen im Betriebe erhalten werden muß, da jede Unterbrechung desselben mit größeren oder geringeren Verlusten für die Hütte verbunden ist. Der Werth eines Gebläses hängt daher, neben seiner Kraft, hauptsächlich von dem Zeitraume ab, innerhalb dessen es ohne wesentliche Reparatur im Gange bleiben kann. Bei Gebläsen kommen weit weniger, als bei den meisten andern Maschinen, Perioden vor, wo Stillstände stattfinden und Reparaturen ausgeführt werden können. — Beim Baue und der Anschaffung eines Gebläses muß dieser Umstand wohl berücksichtigt werden, denn bei einem regelmäßigen Hohofenbetriebe darf ein Gebläse jährlich kaum 30 Stunden still stehen.

Früher wurden alle Gebläse mit Niederdruckdämpfen und mit Condensation betrieben, wobei 5 bis 6 Ventile nothwendig sind und die Maschine überhaupt eine verwickelte Einrichtung hat. Gebläse dieser Art, wie sie selbst neuerlich noch viel erbaut worden sind, bedürfen wöchentlich wenigstens 5 bis 6 Stunden zu ihrer Reparatur. Die meisten der neuen Gebläse sind dagegen Hochdruckmaschinen, ohne Condensation, aber häufig mit Expansion, wodurch an Brennmaterial erspart wird. Die Hauptvorteile dieser Maschinen sind größere Einfachheit und folglich weniger Reparaturen und durch diese veranlaßte Betriebsstörungen, so wie die Erzeugung dichter Luft. Bei den Condensationsmaschinen veranlaßt der todte Punkt am Ende eines jeden Kolbenzuges eine Druckverminderung, was bei den Hochdruck-

maschinen durch ein schweres Schwungrad vermieden wird. Bei den älteren Condensationsmaschinen hat die Dichtigkeit der Luft, die bei den gewöhnlichen Verhältnissen der Cylinder zu erreichen ist, gewisse Grenzen. Der durchschnittliche effective Druck auf den Dampfkolben beträgt mit Einschluß der Luftleere etwa 13 Pfund auf den Quadratzoll, der Nulleffect nach Abzug der Reibung und der Verluste aber kaum 10 Pfund; der Luftdruck im Gebläsecylinder sollte  $2\frac{1}{2}$  Pfd. auf den Quadratzoll nicht übersteigen, beträgt aber gewöhnlich nur 2 Pfd.

Früher wurden die Maschinen nur mit einer Geschwindigkeit von 180 bis 200 Fuß in der Minute betrieben; als aber mit der Vergrößerung der Hohöfen ein größeres Luftvolum erfordert wurde, mußte die Geschwindigkeit auf 260, 300, selbst bis auf 400 Fuß gesteigert werden. Dadurch wurde freilich eine bis doppelte Windmenge erlangt, allein es wurden auch die Betriebsunterbrechungen und Reparaturen mehr als verdoppelt, Kolben- und Ventilliederungen wurden rascher abgenutzt, es konnte mehr Wind entweichen und der Druck der Luft war noch geringer.

Bei Hochdruckmaschinen kann man dagegen sehr leicht Luftdichtigkeiten von 3 Pfund und darüber auf den Quadratzoll erreichen, um so mehr, da ein schnellerer Betrieb derselben weit weniger Nachteile hat. Die Anlage der Hochdruckmaschinen ist bei gegebener Kraft und Geschwindigkeit weit wohlfeiler, als diejenige der Niederdruckmaschinen, besonders wo es an Condensationswasser fehlt. Auch ist stets zu berücksichtigen, daß jene mit doppelter Geschwindigkeit gegen diese betrieben werden können. Ebenso sind auch die Betriebskosten bei den Hochdruckmaschinen geringer, besonders für Brennmaterial und Reparaturen, Arbeitslöhne etc.

Auf mehreren Hütten findet man Gebläse mit horizontalen Cylindern, bei denen der Balancier und mehrere andere, die Kraft auf die Last übertragende Theile der bis dahin allein angewendeten senkrechten Maschinen, wegleiben konnten. Obgleich nun die Anlagekosten solcher Maschinen gering sind, so stellen sich die Erhaltungs- und Betriebskosten desto höher, da Reparaturen und Betriebsunterbrechungen bei denselben gar nicht aufhören.

Horizontale Cylinder wurden zuerst bei kleineren Dampfmaschinen, namentlich bei Locomotiven angewendet, und bei diesen sind sie ohne Zweifel sehr vortheilhaft; bei großen Maschinen gehen daraus aber wesentliche Nachteile hervor. Die Hauptmängel der Maschinen letzterer Art sind die ungleiche Abnutzung des Cylinders und die schnelle Abreibung des Kolbens. Die Dauer der Cylinder horizontaler Maschinen, ehe sie einer Wiederausböhrung bedürfen, hängt von der Härte des Eisens ab, aus welchem Cylinder und Kolben bestehen. Ein 33-zölliger Dampfeylinder, der aus weichem schottischem Roheisen gegossen war, mußte wieder ausgebohrt werden, nachdem der Kolben in demselben etwa 70 Millionen Fuß zurückgelegt hatte; die directe Abnutzung betrug in diesem Falle in der Mitte  $\frac{1}{8}$  Zoll. Aus härterem Eisen gegossene 18-zöllige Cylinder hielten dagegen fast 300 Millionen Fuß aus.

Nimmt man die Geschwindigkeit der Hochdruckdampfmaschinen zu 400 Fuß in der Minute an, so legen sie 300 Millionen Fuß in 17 Monaten zurück und bedürfen dann des Nachbohrens. Es kann daher ein mit einem horizontalen Gebläse betriebener Hohofen keine Campagne von zwei Jahren machen. Und dennoch gilt das Gesagte nur von den Dampfeylindern, denn die Gebläsecylinder werden unter noch weit ungünstigeren Umständen betrieben. Bei jenen liegt das Schmiermaterial hauptsächlich auf der untern Seite, wo die Reibung am stärksten ist, und wird dort durch die Hitze des Metalles und Dampfes im flüssigen Zustande erhalten. Im Gebläsecylinder wird zur Ver-

minderung der Reibung des Kolbens gegen die Wand Graphit im Gemenge mit anderen Substanzen angewendet, allein dasselbe wird zum Theil zu Staub gerieben, von dem Kolben an beide Enden geschoben und hat daher nur geringe Wirkung; die Reibung wird folglich sehr stark, und schon bei einer Geschwindigkeit von 250 Fuß entstanden so bedeutende Erschütterungen, daß die Haltbarkeit der Maschine zweifelhaft wurde. Um das Gewicht des Kolbens zu vermindern, hat man ihn von Schmiedeeisen verfertigt und an der untern Seite mit harten Stahlstäben gestützt; die Kolbenstange wurde durch beide Deckel geführt und in den Stopfbüchsen wurden kleine Räder mit concaven Kränzen angebracht, um die Reibung zu vermindern. Dennoch sind aber die Leistung und Haltbarkeit der horizontalen Gebläse mit sehr großen Cylindern als ungenügend zu betrachten.

Bei der Construction der senkrechten Gebläse mit Hochdruckdampf sind mehrere Punkte sehr zu beachten. Ein sehr gewöhnlicher Fehler besteht in der geringen Stärke der Gebläsekolbenstange, und die Folge davon sind häufige Brüche derselben; sie muß wenigstens doppelt so stark sein, als die Dampfkolbenstange.

Ferner kann die Oberfläche der Ventile zum Einlassen der Luft nicht groß genug sein; ihr Gesamtquerschnitt muß die Hälfte der Kolbenfläche betragen und derjenige der Auslassventile nicht weniger als ein Siebentel der Kolbenfläche. Die Ventile bestehen am zweckmäßigsten aus zwei zusammengeklebten Lederstücken, und es dürfen die einzelnen nicht zu groß sein. — Die Weite der Windröhren soll wenigstens ein Siebentel von der Kolbenfläche betragen, zweckmäßiger ist aber ein Fünftel von derselben. Sie können dann als Behälter der verdichteten Luft dienen, so daß diese mit größerer Regelmäßigkeit aus den Formen ausströmt.

Die beste Liederung der Gebläsekolben besteht nach Truran aus Hanf, Segeltuch oder aus den Fäden alter Taue, indem Leder bei großer Geschwindigkeit nicht die erforderliche Dauerhaftigkeit hat. Diese Hanfliederung wird durch den Deckelring, welcher der besseren Handhabung wegen aus mehreren Segmenten bestehen muß, festgeschraubt; sie braucht nur alle 4 bis 5 Monate untersucht, und nur alle 16 bis 18 Monate ausgewechselt zu werden.

Die Drehungsachsen des Balanciers werden am zweckmäßigsten so angebracht, daß der Dampfkolben einen längeren Zug hat als der Gebläsekolben. Bei den auf diese Weise höheren Dampfeylindern kann man auch Expansion anwenden, und da ein Gebläse ununterbrochen im Betriebe ist, dadurch eine sehr gute mechanische Leistung erlangen.

Die zum Betriebe der Gebläse angewendeten Dampfmaschinen müssen auch eigenthümliche Einrichtungen haben. Zuvörderst müssen die Oeffnungen und Ventile zum Einströmen des Dampfes in den Cylinder weit sein, d. h. ihr Querschnitt darf nicht weniger als  $\frac{1}{16}$  von der Dampfkolbenfläche betragen. Engere Durchgänge gestatten keinen schnellen Betrieb der Gebläse.

Als Hauptgrundsatz beim Baue der Gebläse muß man annehmen, daß jeder Theil, welcher einer einwirkenden Kraft zu widerstehen hat, die doppelte Stärke und Festigkeit von derjenigen, welche bei anderen Classen von Maschinen angewendet werden, erhält. Während bei der Construction mancher Maschinen, z. B. der Schiffsdampfmaschinen und Locomotiven, Leichtigkeit eine wesentliche Bedingung ist, kommt es bei Gebläsemaschinen auf die Verwendung einiger Tonnen Eisen mehr gar nicht an. Die Arbeitslöhne bilden die bedeutendsten Sätze bei dem Baue und diese sind fast gleich, die Maschinen mögen leicht oder schwer sein.

Wohlfeltes Widerzeugungs ist sehr wesentlich beim Hohofenbetriebe,

und da die Steinkohlen oder die Brennmaterialien überhaupt den Hauptanfang bei den Betriebsausgaben bilden, so läßt sich aus den verbrauchten Mengen derselben die Leistung der Gebläse erkennen. Es soll daher in dem Folgenden das von mehreren englischen Gebläsen durch 1 Pfund Kohlenverbrauch ausgeblasene Luftvolum von 3 Pfund Druck auf den Quadratfuß angegeben werden.

Wingerworth in Derbyshire. — Direct wirkende rotirende Hochdruckmaschine, welche Ventilatoren treibt. Menge des in 1 Minute, mit  $1\frac{1}{2}$  Pfund Druck auf den Quadratfuß erzeugten Windes 4200 Cubikfuß. Kohlenverbrauch in 24 Stunden 8.6 Tonnen (a 20 Ctr.); in der Minute 13.4 Pfd.; Volum des durch 1 Pfd. Kohlenverbrauch ausgeblasenen Windes von 3 Pfd. Druck auf den Quadratfuß, 166 Cubikfuß.

Auf derselben Hütte befinden sich zwei Hochdruck-Gebläsemaschinen mit horizontalen Cylindern; Durchmesser der Gebläsecylinder 48 Zoll, Kolbenzug 7 Fuß, 12 Züge in der Minute. In der Minute ausströmende Windmenge von  $2\frac{1}{4}$  Pfund Druck auf den Quadratfuß, 4221 Cubikfuß. Kohlenverbrauch in 24 Stunden 6.5 Tonnen, in der Minute 10,1 Pfund. Durch 1 Pfd. Kohlen ausgeblasene Luftmenge mit einer Dichtigkeit von 3 Pfd. auf den Quadratfuß, 313 Cubikfuß.

Monkland-Hütte in Schottland. — Hochdruckmaschine; horizontale Cylinder; Gebläsecylinder 72.2 Zoll Durchmesser, Zug 9 Fuß; 18 Züge in der Minute; Windmenge in derselben Zeit mit einem Druck von 3 Pfd. auf den Quadratfuß, 9298 Cubikfuß; Kohlenverbrauch in der Minute 23.3 Pfund. Durch 1 Pfd. Kohlenverbrauch ausgeblasene Luftmenge von 3 Pfd. Druck, 400 Cubikfuß.

Gartsherrie-Werk in Schottland. — Balanciermaschine mit Niederdruckdämpfen und Condensation; Gebläsecylinder 120 Zoll, Zug  $9\frac{1}{2}$  Fuß; 16 Züge in der Minute; Luftmenge in derselben Zeit von  $2\frac{1}{4}$  Pfund Druck, 24335 Cubikfuß. Kohlenverbrauch in 24 Stunden 35 Tonnen, in der Minute 55 Pfund. Luftmenge auf das Pfund Kohlen, mit 3 Pfd. Druck, 405 Cubikfuß.

Sirwain-Hütte in Breconshire. — Niederdruck- und Condensationsmaschine; Gebläsecylinder 104 Zoll Durchmesser, Zug  $7\frac{1}{2}$  Fuß, 16 Züge in der Minute; Luftmenge in derselben Zeit von 3 Pfd. Druck auf den Quadratfuß, 13668 Cubikfuß. Kohlenverbrauch in 24 Stunden, 17.2 Tonnen, in der Minute 26.5 Pfund. Auf 1 Pfd. Kohle ergeben sich 512 Cubikfuß Luft von 3 Pfd. Druck.

Dowlais-Werk in Südwalles. — Gebläse Nr. 1, neu; Hochdruckmaschine ohne Condensation; Gebläsecylinder von 144 Zoll Durchmesser; Zug 12 Fuß; 19 Züge in der Minute; in derselben Zeit ausgeblasene Luftmenge von 3 Pfd. Druck auf den Quadratfuß, 51528 Cubikfuß. Kohlenverbrauch in 24 Stunden 25 Tonnen, in der Minute 38.8 Pfd.; Luftvolum auf 1 Pfd. verbrauchter Kohlen von 3 Pfd. Druck auf den Quadratfuß (?), 1328 Cubikfuß.

Aus den hier angegebenen Luftmengen scheint hervorzugehen, daß die Leistungen von Hochdruck-Balanciermaschinen mittelst eines Pfundes verbrauchter Steinkohlen im Durchschnitte 1150 Cubikfuß, diejenigen der Niederdruckmaschinen mit Condensation 560 Cubikfuß, und diejenigen der horizontalen Hochdruckmaschinen 356 Cubikfuß Wind von drei Pfund Druck auf den Quadratfuß betragen. Das Ventilatorgebläse ist als das unwirksamste zu betrachten.

Referent bemerkt noch, daß sich bei den zu Paris ausgestellten Cylindergebläsen das Bestreben nach größerer Geschwindigkeit gegen die älteren zeigte. Man hat diesen Zweck auf doppelte Weise zu erreichen gesucht: 1) durch Anwendung größerer Ventilflächen, wobei

besonders die aus Kautschukplatten gefertigten zweckmäßig erschienen; 2) durch Anwendung von Schieber- statt Klappenventilen, welche jedoch nicht überdeckt sind. Die Geschwindigkeit dieser Maschinen beträgt 60 bis 70 Umgänge in der Minute, und könnte bis auf 100 gesteigert werden.

(Dingler's polyt. Journ. Bd. 139. S. 173.)

## Bereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Dimensionen der Zahnräder.

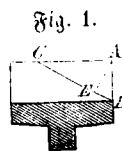
Von Emil Zech.

Bei der Bestimmung der Stärke der Zahnräder wird gewöhnlich in der Weise vorgegangen, daß, nachdem der Durchmesser des Rades den Verhältnissen anpassend gewählt worden ist, der Druck im Theilriss und nach diesem die Größe der Theilung berechnet wird. Aus dem Durchmesser und der Theilung ergeben sich dann die Zahnzahl und die übrigen Dimensionen des Zahnrades.

Dieses Verfahren ist sehr umständlich und besonders auch deshalb sehr zeitraubend, weil die Verhältniszahl zwischen Theilung und Durchmesser ein Vielfaches von  $\pi$ , also eine irrationale Größe ist.

In Folgendem wird ein weit schneller zum Ziele führendes Verfahren entwickelt werden, doch möge zuvor der Vollständigkeit wegen folgende Betrachtung über die Stärke der Radzähne gestattet sein.

Schon Tredgold hat darauf aufmerksam gemacht, daß bei Zahnrädern, die große Kräfte zu übertragen haben, die Zähne nicht in ihrer ganzen Breite abbrechen, sondern daß meist nur eine Ecke derselben abgebrochen wird. Nehmen wir deshalb mit Tredgold an, daß aus was immer für einem Grunde der durch einen Zahn fortzupflanzende Druck  $Q$  nur auf eine Ecke  $A$  (Fig. 1) desselben wirke, und daß der Bruch nach der Linie  $BC$  erfolge.



Bezeichnet:

- $a$  die Dicke des Zahnes,
- $l$  die Länge  $AB$  desselben,
- $\alpha$  den Winkel  $ABC$ ,

$R$  die größte Spannung, der eine Faser ohne Gefahr des Brechens ausgesetzt werden kann, so ist unter der Voraussetzung, daß die für die Bruchfestigkeit langer Prismen entwickelten Formeln auch in diesem Falle anwendbar seien,

$$Q \cdot \overline{AE} = \frac{R}{6} a^2 \overline{BC} \text{ oder}$$

$$Q l \sin \alpha = \frac{R}{6} a^2 \frac{1}{\cos \alpha} \text{ und}$$

$$Q \sin \alpha \cos \alpha = \frac{R}{6} a^2.$$

Seinen größten Werth erhält  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$  für  $\alpha = 45^\circ$  oder für  $\sin \alpha = \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$ , und es muß daher, damit der Bruch nicht erfolge,

$$\frac{Q}{2} = \frac{R}{6} a^2$$

sein, oder die Zahndicke

$$a = \sqrt{\frac{3Q}{R}}. \quad (1)$$

Ist  $D$  der Durchmesser des Zahnrades und  $N$  die Zahnzahl, so ist die Theilung

$$t = \pi \frac{D}{N}$$

und da die Summe der beiden Zahndicken zweier eingreifender Zahnräder nur ungefähr  $\frac{1}{2}$  der Theilung sein darf, so wird die Summe beider Zahndicken  $= 3 \frac{D}{N}$ .

Für Räder, bei denen eiserne Zähne in eiserne eingreifen, sind die Zahndicken der beiden Räder gleich, also die Zahndicke

$$a = 1.5 \frac{D}{N}. \quad (2)$$

Greifen Holzzähne in eiserne Zähne, so kann der eiserne Zahn schwächer gehalten werden als der hölzerne; man mache also die Dicke des eisernen Zahnes

$$a_1 = 1.25 \frac{D}{N} \quad (3)$$

und die Dicke des hölzernen Zahnes

$$a_{11} = 1.75 \frac{D}{N}. \quad (4)$$

Die Größe  $\frac{D}{N}$  gibt einen eben so guten Begriff von der Stärke des Zahnrades, wie die Theilung, steht aber in einem viel einfacheren Verhältnisse zum Durchmesser und zur Zahndicke, weshalb wir alle Dimensionen eines Rades nach dieser Größe, die „Radstärke“ heißen soll, bestimmen werden. Die Theilung kann um so eher umgangen werden, als sie sich bei der Anfertigung der Räder durch das Eintheilen von selbst ergibt, also nicht berechnet zu werden braucht.

Aus Gleichung (1) und (2) ergibt sich für Zahnräder, bei denen eiserne Zähne in eiserne eingreifen, die Radstärke

$$\frac{D}{N} = \frac{1}{1.5} \sqrt{\frac{3Q}{R}} = A \sqrt{Q}, \quad (5)$$

wo A ein durch die Erfahrung zu bestimmender Coefficient. Für Zahnräder, bei denen hölzerne Zähne in eiserne eingreifen, wird aus den Gleichungen (1) und (3) die Radstärke

$$\frac{D}{N} = \frac{1}{1.25} \sqrt{\frac{3Q}{R}} = 1.2 A \sqrt{Q}. \quad (6)$$

Nur selten ist der Druck Q unmittelbar bekannt; in den meisten Fällen ist die durch das Rad zu übertragende Kraft P und ihr Hebelsarm L gegeben, oder es ist die Anzahl N der Pferdekkräfte, die das Zahnrad übertragen soll, und die Anzahl n der Umdrehungen des Zahnrades in einer Minute bekannt.

In ersterem Falle ist  $Q = \frac{2PL}{D}$ , sofern L und D in denselben Maßeinheiten ausgedrückt sind; da wir aber L in Zollen und D in Linien ausdrücken werden, so ist

$$Q = \frac{24 \cdot P \cdot L}{D}$$

und durch Einführung dieses Werthes von Q in Gleichung (5)

$$\left(\frac{D}{N}\right)^2 = 24 A^2 \frac{PL}{D},$$

welche Gleichung unter der Form

$$N = 24 A^2 \frac{PL}{\left(\frac{D}{N}\right)^3}$$

für die Berechnung von Tabellen geeigneter ist. Ähnlich erhält man für Zahnräder, bei denen hölzerne Zähne in eiserne eingreifen

$$N = 34.56 A^2 \frac{PL}{\left(\frac{D}{N}\right)^3}.$$

Sind die zu übertragenden Pferdekkräfte und die Zahl der Umdrehungen gegeben, so ist für Wiener Maß und Gewicht

$$Q = \frac{60.425 \cdot N}{\pi \cdot D \cdot n},$$

wenn D in Fuß ausgedrückt ist; da jedoch D in Linien ausgedrückt werden soll, so ist

$$Q = \frac{144 \cdot 60.425 \cdot N}{\pi \cdot D \cdot n}$$

und durch Einführung dieses Werthes von Q in Gleichung (5) erhält man

$$N = 1168800 A^2 \frac{N}{\left(\frac{D}{N}\right)^3}.$$

Für einen Eingriff von Holz in Eisen wird

$$N = 1683120 A^2 \frac{N}{\left(\frac{D}{N}\right)^3}.$$

Die Erfahrung lehrt, daß Räder bei größeren Getrieben in Fabriken stark genug sind, wenn der Coefficient  $A = 0.2$  gewählt wird, und man erhält demnach für Zahnräder, bei denen eiserne Zähne in eiserne eingreifen:

$$\frac{D}{N} = 0.2 \sqrt{Q},$$

$$N = 0.96 \frac{PL}{\left(\frac{D}{N}\right)^3} = 46750 \frac{N}{\left(\frac{D}{N}\right)^3}$$

und für Zahnräder, bei denen Holzzähne in eiserne eingreifen:

$$\frac{D}{N} = 0.24 \sqrt{Q},$$

$$N = 1.38 \frac{PL}{\left(\frac{D}{N}\right)^3} = 67320 \frac{N}{\left(\frac{D}{N}\right)^3}.$$

In diesen Formeln ist

D der Durchmesser in Linien,

N die Anzahl der Zähne,

Q der Druck im Theilriffs in Pfunden,

P die Kraft, welche das Zahnrad zu übertragen hat, in Pfunden,

L der Hebelsarm dieser Kraft in Zollen,

N die Anzahl der Pferdekkräfte, die das Rad zu übertragen hat,

n die Anzahl der Umdrehungen des Zahnrades in einer Minute.

Zahnräder mit eisernen Zähnen, die keinen Stößen ausgesetzt sind, bei denen keine zufällige Vermehrung der Belastung zu befürchten ist, und die nur selten auf die in Rechnung gebrachte Belastung in Anspruch genommen werden, wie z. B. bei Kraneen, können schwächer gehalten werden; Zahnräder dagegen, die, wie bei Walzwerken, sehr heftigen Stößen ausgesetzt sind, müssen bedeutend stärker gemacht werden. Zahnräder für Kraneen werden stark genug, wenn bei Anwendung der obigen Formeln nur  $\frac{1}{3}$  der größten Belastung in Rechnung gebracht wird; bei Walzwerken dagegen darf das Vierfache der zu übertragenden Kraft in Rechnung gebracht werden.

Ist die Radstärke  $\frac{D}{N}$  und die Zahnzahl N nach Obigem bestimmt, so ergeben sich die übrigen Dimensionen des Zahnrades wie folgt.

Der Durchmesser ist

$$D = n \frac{D}{n}.$$

Die Zahndicke ist für einen Eingriff von Eisen in Eisen

$$a = 1.5 \frac{D}{n};$$

für einen Eingriff von Holz in Eisen ist die Dicke des eisernen Zahnes

$$a_1 = 1.25 \frac{D}{n}$$

und die Dicke des Holzzahnes

$$a_{11} = 1.75 \frac{D}{n}.$$

Die Höhe  $h$  des Zahnes über dem Theilrifle mache man groß, um selbst bei Rädern mit wenigen Zähnen mehrere Zähne zugleich im Eingriffe zu haben; wir nehmen

$$h = \frac{1}{6} \frac{D}{n}$$

und die Zahntiefe, d. h. die Länge vom Theilrifle bis auf den Grund der Zähne

$$h_1 = \frac{4}{3} \frac{D}{n},$$

so daß die ganze Länge der Zähne

$$l = h + h_1 = 2.5 \frac{D}{n}$$

wird.

Die Breite  $b$  der Zähne muß groß genug gemacht werden, damit der Zahn, wenn er in seiner ganzen Breite abbrechen sollte, mindestens eben so viel Widerstand darbietet, als wenn nur eine Ecke desselben abgebrochen wird. Nun ist, wenn der Zahn nach seiner ganzen Breite abbricht, nach den Formeln für die Bruchfestigkeit

$$Ql = \frac{R}{6} b a^2,$$

und da nach dem Früheren für den Bruch an einer Ecke

$$\frac{Q}{2} = \frac{R}{6} a^2,$$

so ist

$$b = 2 \times l = 5 \frac{D}{n}.$$

Bei Zahnrädern, die geringer Abnützung unterworfen sind, wie z. B. bei Kränen, ist gewöhnlich

$$b = 5 \frac{D}{n} \text{ bis } b = 6 \frac{D}{n},$$

$\frac{n}{n}$	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24 . . . .
$3.75 \sqrt[3]{\frac{n}{n}}$	6.81	7.17	7.50	7.80	8.08	8.34	8.58	8.82	9.04	9.25	9.45	9.64	9.82	10.2	10.5	10.8 . . . .
$3.33 \sqrt[3]{\frac{n}{n}}$	6.06	6.37	6.67	6.93	7.18	7.41	7.63	7.84	8.03	8.22	8.40	8.57	8.73	9.05	9.34	9.61 . . . .

Fig. 2.



Der Zahnkranz bei Rädern mit eisernen Zähnen erhält den Querschnitt Fig. 2, und es ist

die Dicke des Kranzes an der Seite

$$ab = 1.25 \frac{D}{n},$$

bei Zahnrädern für Getriebe in Fabriken mache man dagegen

$$b = 9 \frac{D}{n}.$$

Zahnräder, die sehr schnell umgehen, oder solche, die aus einem anderen Grunde einer schnellen Abnützung unterworfen sind, z. B. Zahnräder in Wasserradstufen, erhalten eine noch größere Breite.

Die Anzahl der Arme ist durch die dem Werthe  $\frac{n}{30} + 3$  zunächst liegende ganze Zahl bestimmt; es erhält demnach ein Rad mit

30	60	90	120	150	180	210	Zähnen
4	5	6	7	8	9	10	Arme.

Die Breite der Arme muß groß genug sein, um der zu übertragenden Kraft den nöthigen Widerstand darzubieten; es muß daher, wenn die Dicke der Arme  $\frac{1}{5}$  ihrer Breite  $b$  ist, und die Zahl der Arme mit  $n$  bezeichnet wird,

$$Q \frac{D}{2} = \frac{R}{6} n \frac{b^3}{5}$$

sein, und da nach dem Früheren

$$\frac{QD}{2} = PL = \frac{N}{C} \left( \frac{D}{n} \right)^3,$$

so wird

$$\frac{n}{C} \left( \frac{D}{n} \right)^3 = \frac{R}{6} n \frac{b^3}{5} \text{ und}$$

$$b = \frac{D}{n} \sqrt[3]{\frac{30}{C \cdot R} \frac{n}{n}},$$

in welcher Gleichung bei einem Eingriffe von Eisen in Eisen  $C = 0.96$  und bei einem Eingriffe von Holz in Eisen  $C = 1.38$  zu setzen ist. Würde dagegen für  $R$  der durch Erfahrung bekannte Festigkeitscoefficient, bei dem noch kein Bruch zu befürchten ist, gewählt, so müßte  $b$  zu klein ausfallen, da obige Gleichung nur unter der Annahme richtig ist, daß sich die zu übertragende Kraft gleichmäßig auf alle Arme vertheilt, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist. Um hinlänglich starke Arme zu erhalten, muß für Zahnräder mit einem Eingriffe von Eisen in Eisen

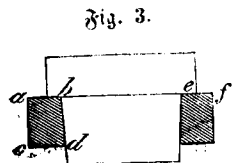
$$b = 3.75 \times \sqrt[3]{\frac{n}{n}} \frac{D}{n}$$

und für Zahnräder mit einem Eingriffe von Holz in Eisen

$$b = 3.33 \times \sqrt[3]{\frac{n}{n}} \frac{D}{n}$$

gemacht werden. Die Werthe von  $3.75 \sqrt[3]{\frac{n}{n}}$  und  $3.33 \sqrt[3]{\frac{n}{n}}$  sind in folgender Tabelle zusammengestellt.





Die gußeisernen Kränze der Zahnräder mit Holzzähnen erhalten den in Fig. 3 dargestellten Querschnitt und es ist

die Größe, um welche der Kranz über die Breite der Zähne vorspringt, oder

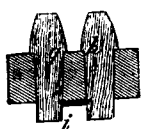
$$cf = \frac{D}{N} + 1''$$

die Dicke des Kranzes am äußeren Umfange  $ab = 1.25 \left( \frac{D}{N} + 2'' \right)$ ,

die Höhe des Kranzes  $ac = 2.25 \left( \frac{D}{N} + 2'' \right)$ ,

die Neigung der Linie  $bd = \frac{1}{20}^\circ$ .

Fig. 4. Die Eisenstärke zwischen 2 Holzzähnen (Fig. 4) ist



$$gh = \frac{D}{N} + 2''$$

die Neigung der Linie  $gi$  gegen die Mittellinie der Zähne  $= \frac{1}{40}^\circ$ .

Der äußere Durchmesser der Nabe ist

$$D = \frac{3}{2}d + 9''$$

wenn  $d$  der Durchmesser der Bohrung der Nabe.

Die Keilbreite ist  $\frac{1}{2}d + 3''$ .

Die Keildicke ist  $\frac{1}{2}d + 1\frac{1}{2}''$ .

Die Resultate der Gleichungen

$$N = 0.96 \frac{PL}{\left(\frac{D}{N}\right)^3} \text{ und } N = 67320 \frac{\frac{N}{n}}{\left(\frac{D}{N}\right)^3}$$

sind in folgenden zwei Tabellen zusammengestellt.

Werte von  $PL$  für Zahnräder, bei denen eiserne Zähne in eiserne eingreifen.

$P$  Kraft, die das Zahnrad übertragen soll, in Pfunden.  
 $L$  Hebelarm dieser Kraft in Zollen.

Anzahl der Zähne	Werte $PL$ bei Radstärken von						
	4''	5''	6''	7''	8''	9''	10''
12	800	1562	2700	4287	6400	9112	12500
13	867	1693	2925	4645	6933	9872	13542
14	933	1823	3150	5002	7467	10631	14583
15	1000	1953	3375	5359	8000	11390	15625
16	1067	2083	3600	5717	8533	12150	16667
18	1200	2344	4050	6431	9600	13669	18750
20	1333	2604	4500	7146	10667	15187	20833
24	1600	3125	5400	8575	12800	18225	25000
28	1867	3646	6300	10004	14933	21262	29167
32	2133	4167	7200	11433	17067	24300	33333
36	2400	4687	8100	12862	19200	27337	37500
40	2667	5208	9000	14292	21333	30375	41667
44	2933	5729	9900	15721	23467	33412	45833
48	3200	6250	10800	17150	25600	36450	50000
52	3467	6771	11700	18579	27733	39487	54167
56	3733	7292	12600	20008	29867	42525	58333
60	4000	7812	13500	21437	32000	45562	62500
66	4400	8594	14850	23581	35200	50119	68750
72	4800	9375	16200	25725	38400	54675	75000
78	5200	10156	17550	27869	41600	59231	81250
84	5600	10937	18900	30012	44800	63787	87500
90	6000	11719	20250	32156	48000	68344	93750
96	6400	12500	21600	34300	51200	72900	100000
104	6933	13542	23400	37158	55467	78975	108333
112	7467	14583	25200	40017	59733	85050	116667

Werte von  $\frac{N}{n}$  für Zahnräder, bei denen Holzzähne in eiserne Zähne eingreifen.

$N$  Anzahl der Pferdekkräfte, die das Zahnrad zu übertragen hat.  
 $n$  Anzahl der Umdrehungen des Zahnades in einer Minute.

Anzahl der Zähne	Werte $\frac{N}{n}$ bei Radstärken von							
	5''	6''	7''	8''	9''	10''	11''	12''
12	0.022	0.039	0.061	0.091	0.130	0.178	0.237	0.308
13	0.024	0.042	0.066	0.099	0.141	0.193	0.257	0.334
14	0.026	0.045	0.071	0.106	0.152	0.208	0.277	0.359
15	0.028	0.048	0.076	0.114	0.162	0.223	0.297	0.385
16	0.030	0.051	0.081	0.122	0.173	0.238	0.316	0.411
18	0.033	0.058	0.092	0.137	0.195	0.267	0.356	0.462
20	0.037	0.064	0.102	0.152	0.217	0.297	0.395	0.513
24	0.045	0.077	0.122	0.183	0.260	0.356	0.475	0.616
28	0.052	0.090	0.143	0.213	0.303	0.416	0.554	0.719
32	0.059	0.103	0.163	0.243	0.347	0.475	0.633	0.821
36	0.067	0.116	0.183	0.274	0.390	0.535	0.712	0.924
40	0.074	0.128	0.204	0.304	0.433	0.594	0.791	1.027
44	0.082	0.141	0.224	0.335	0.476	0.654	0.870	1.129
48	0.089	0.154	0.245	0.365	0.520	0.713	0.949	1.232
52	0.097	0.167	0.265	0.395	0.563	0.773	1.028	1.335
56	0.104	0.180	0.285	0.426	0.607	0.832	1.107	1.437
60	0.111	0.193	0.306	0.456	0.650	0.891	1.186	1.540
66	0.123	0.212	0.336	0.502	0.715	0.980	1.305	1.694
72	0.134	0.231	0.367	0.548	0.780	1.069	1.424	1.848
78	0.145	0.250	0.397	0.593	0.845	1.159	1.542	2.002
84	0.156	0.270	0.428	0.639	0.910	1.248	1.661	2.156
90	0.167	0.289	0.459	0.684	0.975	1.337	1.779	2.310
96	0.178	0.308	0.489	0.730	1.040	1.426	1.898	2.464
104	0.193	0.334	0.530	0.791	1.126	1.545	2.056	2.669
112	0.208	0.359	0.571	0.852	1.213	1.664	2.214	2.875

### Zur Lehre der Körperwinkel. Von Riedl v. Leuenstern.

In zwei Abhandlungen: „Ueber die Summen der Körperwinkel an Pyramiden“ (Wien bei W. Braumüller 1849) und „Ueber Kante, Prisma u. Kegel“ (Ebendasselbst 1850)\*

\*) Ueber diese beiden Abhandlungen, mit Einbeziehung der dritten als angehörigen: „Ueber das vergleichende Maß der Körperwinkel.“ finden wir in Grunert's „Archiv der Mathematik und Physik“ (25. Theil) folgenden literar. Bericht von 1855:

Diese drei in enger Verbindung mit einander stehenden, stereometrische Untersuchungen enthaltenden Abhandlungen scheinen bisher, unverdienter Weise, ziemlich unbeachtet geblieben zu sein. Als Grundgedanke derselben, dessen weiterer Entwicklung im Allgemeinen hauptsächlich die erste Abhandlung gewidmet ist, kann man die Auffindung und Angabe eines allgemeinen Maßes der körperlichen Winkel bezeichnen, durch welches dieselben in eben so einfacher Weise gemessen und unter einander verglichen werden können, wie die ebenen Winkel mittelst ihrer bekannten Maße. Daß der Herr Verfasser dabei auf den achten Theil der Kugelfläche oder den sogenannten sphärischen Octanten kommen mußte, war natürlich und ließ sich erwarten; er ist dabei in gewisser Rücksicht zusammengetroffen mit dem Herausgeber des Archiv's, welcher in einer schon im Jahre 1830 in dem Crelle'schen Journal, Thl. V. S. 37 unter dem Titel: „Einige stereometrische Sätze“ veröffentlichten Abhandlung körperliche Winkel schon auf dieselbe Weise gemessen hat und dadurch zu verschiedenen bemerkenswerthen Sätzen über die Polyeder gelangt ist, die auch späterhin in verschiedenen Lehrbüchern, z. B. in der „Uebersetzung und Bearbeitung der Geometrie von van Swinden durch Jacobini“ reproducirt worden sind. Herr Riedl v. Leuenstern ist aber bei der in Rede stehenden Messung der körperlichen Winkel noch einige wesentliche Schritte weiter gegangen, als der Herausgeber des Archiv's bei

wurden Ergebnisse von Berechnungen einzelner Spitzen und ihrer Summen an verschiedenen Körpern, mitgetheilt. Es ist dem Verf. seither die begründete, freundliche Rüge zugekommen, daß die Regelförper dabei übergangen wurden, und doch nicht minder wichtig als Pyramiden, Prismen u. s. w. seien. Dagegen läßt sich anführen, daß aus den in genannten Schriften vorliegenden Angaben, sich die akrometrischen Summen an den fünf reinen Regelförpern leicht finden lassen; daß ferner dieser Gegenstand ein Bestandtheil der, schon in der Schrift: „Vergleichendes Maß der Körperwinkel“ (1848, Seite I. Einleitung) versprochenen Monographien ist, welche sämtliche, auch die unvollkommenen Regelförper umfassen soll; daß endlich dieses bisher, wegen der vielen dabei unentbehrlichen Illustrationen, und des dadurch gesteigerten Kostenaufwandes, nicht zu Stande kam. Ich erlaube mir nun hier, die tabellarische Zusammenstellung für die gedachten fünf, von der viel größern Menge der übrigen getrennt, ohne weiteren Vorzug den vorgenannten Schriften als Nachtrag folgen zu lassen; indem eine solche Uebersicht einer Beachtung, schon um der Reihenfolge willen, werth sein dürfte, welche durch die zunehmende Größe der Winkel vorgeschrieben erscheint, während man bisher dabei nur die Anzahl der Flächen berücksichtigte.

Ich darf nicht unterlassen zu erinnern, daß solche Angaben nur von der vollkommenen Regelform gelten, indem bei jeder Abweichung von dieser, die Summen der Winkel nicht wie in der Ebene bei Po-

lygonen von einerlei Seitenzahl, beständig bleiben, sondern sich bedeutend modificiren; wie es (Seite 21 — 24 Summen der Körperwinkel an Pyramiden) aus den wachsenden und abnehmenden summarischen Werthen an Pyramiden zu ersehen ist.

Es läßt sich die Richtigkeit der verlangten Beträge bis auf stehende Zehnthelle verbürgen, indem man jeden derselben durch ein, von dem zuerst gebrauchten, unabhängiges Verfahren prüft. Wenn nämlich eine der (n) congruenten Spitzen des Körpers (nach dem Seite 9—12 angegebenen Verfahren) und das (n)-fache Product des gefundenen Werthes als Summe berechnet ist, so muß dasselbe Winkelmaß auch erscheinen, sobald man an einer der Central-Pyramiden die Summe sucht und von deren (n)-fachem Werthe dann  $720^\circ$  abzieht.

Es sind seit längerer Zeit hinreichende Beihelfe gesammelt, um, wenn es gewünscht würde, die nachfolgende Tabelle auch auf die Körperwinkel der (unvollkommenen) Regelförper zweiten und dritten Ranges auszudehnen.

Jedoch ist von diesen Körpern noch manches zu erörtern, wogegen die Summe der Winkel als Nebensache erscheint, so daß das Ganze eigentlich Gegenstand einer Reihe von Monographien wird, zu deren Vervollendung unter andern noch eine folgerechte, bestimmt bezeichnende, populäre oder doch allgemein annehmbare, womöglich kurze Nomenclatur erforderlich ist, die erst vorzuschlagen, dann nach gehöriger Debatte festzusetzen wäre.

Bezeichnung der Regelförper				Halbmesser der umschriebenen Sphäre, wenn die Kante = 1, und umgekehrt: die Kante, wenn R = 1	Spitzen der Pyramiden im Mittelpunkte:		Spitzen der Regelförper am Umfange: die Körperwinkel	
	Spitzen	Kanten	Seiten		Seitenwinkel	Körperwinkel	einzelu	zusammen
A (Tetra <sup>tro</sup> ) Tetraeder	4	6	4	R = 0.6123724... K = 1.632993...	109°. 28'. 16" 35	180°. 0'.	31°. 35'. 10" 80	126°. 20'. 43" 2...
B (Hexa <sup>tro</sup> ) Oktaeder	6	12	8	R = 0.70710678 K = 1.41421456	90. 0. 0.0	90. 0.	77. 53. 5.55	467. 18. 33.3...
C (Okta <sup>tro</sup> ) Hexaeder	8	12	6	R = 0.86602540 K = 1.1547005...	70. 31. 43.62	120. 0.	90. 0. 0.0	720. 0. 0.0
D (Dodeka <sup>tro</sup> ) Ikosaeder	12	30	20	R = 0.9510565... K = 1.051462...	63. 26. 5.83	36. 0.	150. 56. 53.75	1811. 22. 45.04
E (Ikosa <sup>tro</sup> ) Dodekaeder	20	30	12	R = 1.40125840 K = 0.7136422...	41. 48. 37.25	60. 0.	169. 41. 42.46	3393. 54. 9.22

Beim Anblicke der gegenwärtigen Uebersicht verschwindet die Einwendung, welche man gegen meine Reihenfolge der fünf Körper machen wollte; indem diese offenbar viel besser dem Wachsen und Abnehmen der Zahlenwerthe entspricht, als die alte Ordnung.

Auch den Zusatz zur Benennung, wodurch in den drei akrome-

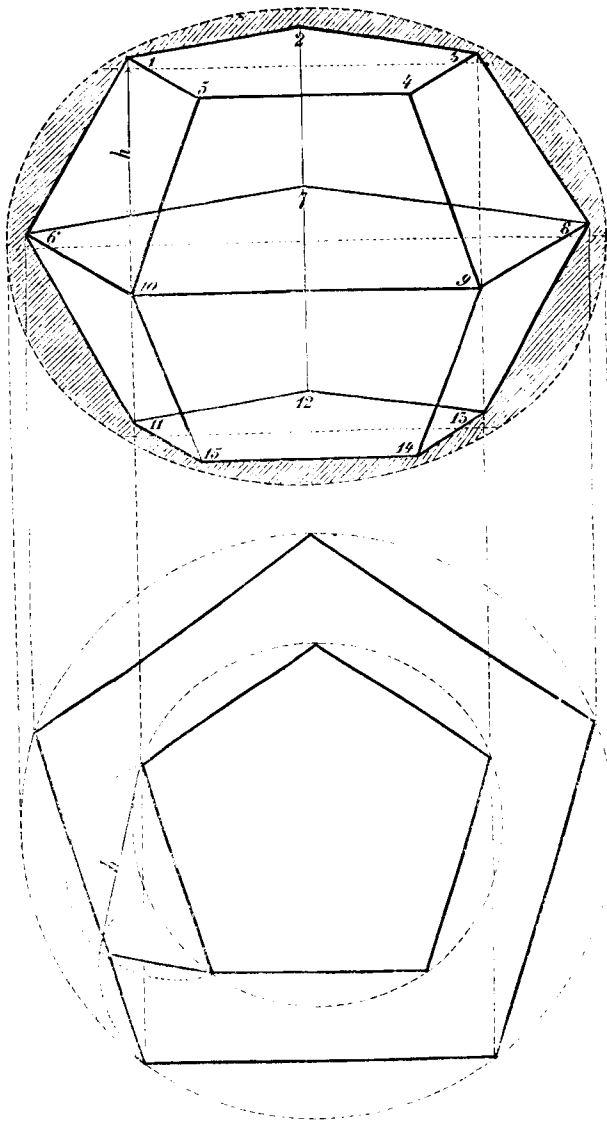
trischen Abhandlungen die Zahl der Spitzen angedeutet wird, bemängelte schon jemand als überflüssig. Freilich wird jeder aus dem volksthümlich gewordenen Namen: Oktaeder u. s. w. sich, ohne Beiwert, das Bild vorstellen und mit keinem andern verwechseln; allein um die Bezeichnungsart allgemein, auch für die weiter folgenden Körper beizulegen geneigt ist, geht schon daraus hervor, daß er, wie schon erinnert, früher selbst diesen Gegenständen seine Aufmerksamkeit gewidmet hat; er thut dies aber jetzt noch weit mehr, weil er immer mehr und mehr die Ueberzeugung gewinnt, daß unsere jetzige Stereometrie noch sehr der Vervollkommenung bedarf, und, natürlich mit Ausnahme der eigentlichen Berechnung der Volumina und Oberflächen der Körper, in der That wenig darbietet, was einer weiteren fruchtbaren Anwendung fähig ist. Eine solche weitere Anwendbarkeit der stereometrischen Lehrrätze herbeizuführen oder wenigstens vorzubereiten, scheinen aber Untersuchungen, wie die in den vorliegenden Abhandlungen aufgestellten wohl geeignet zu sein, weshalb wir die Leser des Archivs bitten, dieselben nicht ganz unbeachtet zu lassen.

seinen angeführten Untersuchungen, indem er z. B. auf S. 4 der ersten Abhandlung einen Grad einer Kugelfläche nach einem besonders von ihm aufgestellten Begriffe in die Betrachtung einführt und davon, so wie auch noch von verschiedenen anderen Begriffen, auf die wir hier der Beschränktheit des Raumes wegen nicht weiter eingehen können, vortheilhafte Anwendungen macht. In der zweiten und dritten Abhandlung sind die in der ersten niedergelegten allgemeinen Betrachtungen und festgestellten Begriffe auf die auf deren Titeln genannten Körper: Pyramide, Kante, Prisma und Regel angewandt, und diese Körper auch noch aus anderen Gesichtspunkten, immer aber vorzugsweise in Bezug auf ihre körperlichen Winkel, betrachtet worden. Daß der Herausgeber allen stereometrischen Untersuchungen von der Tendenz der von Herrn Riedl von Leuenstern angestellten, eine gewisse Wichtigkeit

anwendbar zu machen, muß sie vollständig sein, da nicht jeder achtflächige Körper gerade sechs, und jeder zwölfblächige zwanzig Spitzen haben muß.

So ist z. B. ein Prisma mit zwei sechsseitigen Grundflächen und sechs Quadraten ein Dodekaeder = Dodekaeder; oder

Fig. 1.



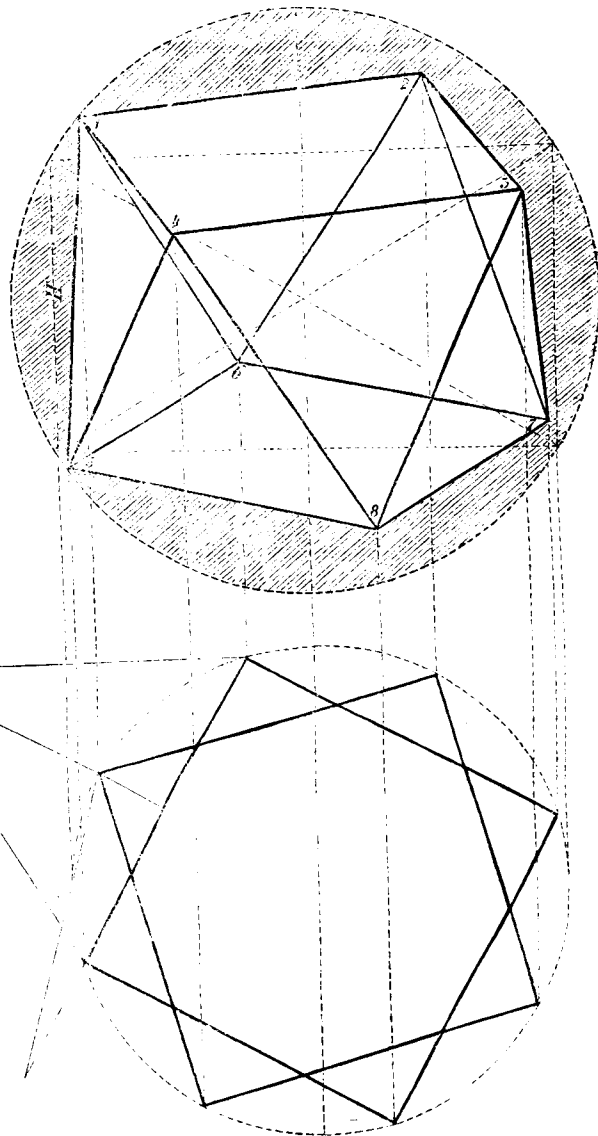
der in vorliegendem Sphäroide eingeschriebene, unvollkommene Kegelförper, dessen 15 Spitzen die zwölf Flächen 1. 2. 3. 4. 5. — 1. 2. 7. 6. — 2. 3. 8. 7. — 3. 4. 9. 8. — 4. 5. 10. 9. — 5. 1. 6. 10. — 6. 7. 12. 11. — 7. 8. 13. 12. — 8. 9. 14. 13. — 9. 10. 15. 14. —

### Ueber Aufbewahrung des Getreides.

In Folge der neuesten Vorschläge zum Conserviren des Getreides im Großen erinnert Léon Dufour die französische Akademie der Wissenschaften daran, daß er schon vor Jahren ein einfaches und wohlfeiles Verfahren bekannt gemacht habe, um das Getreide vor dem Kornwurm, der Kornmotte, gegen jeden Verlust zu verwahren. Dieses Verfahren (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. 118. S. 229), welches sich nun schon 20 Jahre bewährte, besteht darin, das reine

10. 6. 11. 15. — 11. 12. 13. 14. 15 bilden, ein Dekapentakro = Dodekaeder, u. dgl. mehr. Ich würde es mir daher als Fehler anrechnen, wenn ich in „Naute, Prisma u. Regel“ §. 77, den schönen Körper aus zehn gleichseitigen Dreiecken (mit Weglassung des Dekapentakro), schlechtthin als Dodekaeder aufgeführt hätte, obgleich ich damals noch nicht an den gleich merkwürdigen Oktakro = Dodekaeder,

Fig. 2.



aus zwei Quadraten 1. 2. 3. 4. — 5. 6. 7. 8. und acht Regeldreiecken 1. 2. 5. — 2. 3. 6. — 3. 4. 7. — 4. 1. 8. — 1. 8. 5. — 2. 5. 6. — 3. 6. 7. — 4. 7. 8 dachte, dessen cubische Berechnung eine nicht uninteressante Aufgabe ist.

und trockene Korn sogleich nach der Ernte in Fässer zu füllen, deren herausgeschlagener oberer Boden durch einen gut passenden, mit einem großen Stein zu beschwerenden Deckel ersetzt wird. Auch ein Schiebdeckel könnte dessen Stelle vertreten. Diese Fässer sind ebenso viele Getreidesäulen und der Raum des Kornspeichers wird dadurch verdreifacht. Daß letzterer trocken sein muß, versteht sich, er muß aber auch finster sein, daher man seine Läden geschlossen zu halten hat. Hr. Dufour hält es durchaus nicht für nothwendig, daß das Getreide vom Luftzug berührt werde. Die Luft führt demselben allerlei

Zerstörende Agentien zu und das Licht begünstigt die Entwicklung mehrerer Reime.

„Mein Getreide, sagt er, blieb 20 Jahre von Wurm und Motte verschont, während es früher, auf einem dem Lichte und der Luft zugänglichen Boden aufgeschüttet, jährlich von jenen heimgesucht war. Niemals zeigte sich in den Fässern eine Erhizung und das Getreide, vor Staub, Schmutz und jedem Verlust durch Vögel und Ratten geschützt, erhielt sich immer rein, gutfärbig und zur Brodbereitung wie zur Saat gleich gut geeignet. Die Getreidehändler zogen es stets einem Getreide von gleicher Güte, welches auf andern Böden aufgeschüttet worden war, vor.“ (Comptes rendus, Oct. 1855, Nr. 14. durch Dingl. polyt. Journ. Bd. 139. S. 259.)

### Fortsetzung der Erläuterungen über die „Construction der Kettenbrücken für Eisenbahnen.“

Von

Martin Riener,

k. k. Staats-Eisenbahn-Betriebs-Inspector.

In meinem Aufsatze in Nr. 23 u. 24, Jahrg. 1855 dieser Zeitschrift, habe ich aus dem Grunde auf eine weitere Fortsetzung der Polemik über diesen Gegenstand verzichten zu können geglaubt, weil ich einerseits die gegebenen Erläuterungen für genügend hielt, um den geehrten Lesern ein richtiges Urtheil über diesen Gegenstand zu erleichtern, ohne demselben vorzugreifen, und andererseits zwei Stellen in dem Aufsatze des Hrn. Ober-Inspectors Schnirch in Nr. 17 u. 18, Jahrg. 1855, nämlich die Zummuthung der Entlehnung der steifen Rippe aus einem früheren Projecte desselben, und das absprechende Urtheil am Schlusse dieses Aufsatze nur zur Folge haben konnten, mein Ehrgefühl unangenehm zu berühren, und die Vorliebe für eine weitere Fortsetzung der Polemik herabzustimmen.

Nachdem aber Hr. Ober-Inspector Schnirch in seinem neuerlichen Aufsatze in Nr. 3 u. 4, Jahrg. 1856, mich zur Fortsetzung dieser Polemik aus Rücksicht für das wissenschaftliche Interesse des Gegenstandes auffordert, und durch das Aufgeben der Gegenketten den eigentlichen Anlaß zu den differenten Ansichten beseitigt, und dadurch den Weg zu einer Vereinigung eröffnet, so benütze ich diese Gelegenheit mit um so größerer Freude, als ich einerseits die Hoffnung hege, eine wo möglich vollkommene Vereinigung der Ansichten herbeizuführen, ohne die Grundsätze meines Systemes aufzugeben, und andererseits ich in der unangenehmen Lage war, diese Polemik einem Manne gegenüber führen zu müssen, der sich um das österreichische Bauwesen überhaupt und insbesondere in diesem Zweige anerkannte Verdienste erworben hat, und die allgemeine Hochachtung genießt. Um jedoch die Möglichkeit dieser Vereinigung deutlicher zu machen, dürfte es nothwendig sein, die gegenseitigen Ansichten kurz zusammengefaßt zu widerlegen.

Der Hr. Ober-Inspector Schnirch gibt in seinem ersten Aufsatze in Nr. 13 u. 14, Jahrg. 1851, als Mittel zur geeigneten Anwendung der Kettenbrücken für Eisenbahnen an:

- A. Verminderung des Krümmungspfeiles, d. i. straffere Spannung der Kette.
- B. Anwendung von Gegenketten zur Fixirung des Scheitels.
- C. Herstellung einer steifen Brückenbahn durch Blechträger.

ad A. Daß die Formveränderung durch zufällige Belastung desto kleiner wird, je kleiner der Krümmungspfeil ist, davon bin ich selbst vollkommen überzeugt und wurde auch von mir nirgends bestritten, sondern nur der Kostenpunkt entgegengestellt, den Hr. Schnirch

selbst zugibt. Es war daher auch die Berufung auf das Werk: „Theorie der Holz- und Eisen-Constructionen von G. Rehbann“ — als eines Gewährsmannes, ganz überflüssig. Daß dagegen die Temperatur und Elasticität bei kleinerer Pfeilhöhe einen größeren Einfluß auf die Formveränderungen der Kette haben, als bei größerer Pfeilhöhe, ist durch die Berechnungen in Nr. 23 u. 24, Jahrg. 1855, nachgewiesen, und wird auch von Hrn. Schnirch nicht widersprochen.

ad B. Von den Gegenketten geht Hr. Schnirch selbst ab, und dieselben fallen somit aus der Betrachtung weg. Gerade diese Gegenketten, welche eigentlich ein neues System bildeten, waren es aber, gegen welche die Nachweisungen der Unzulänglichkeit in meinem Aufsatze in Nr. 9 u. 10, Jahrg. 1855, gerichtet sind.

ad C. Die Versteifung der Brückenbahn ist ein so natürliches, längst angewendetes und bekanntes Mittel gegen Schwingungen, daß darüber nichts weiter zu besprechen ist.

Der wirkliche Erfolg der Mittel A und C besteht daher darin, daß die Formveränderung durch zufällige Belastung zwar nicht verhindert, aber auf ein möglichst kleines und unschädliches Maß reducirt wird, daß dagegen sowohl die Formveränderungen durch den Einfluß der Temperatur und Elasticität, als auch die Auslagen durch den größeren Kettenquerschnitt und die stärkere Verankerung größer werden, als bei einer größeren Pfeilhöhe der Fall sein würde, und daß dieser Mehraufwand nur zum Theil durch die geringere Höhe der Stützpfeiler einen Ersatz findet.

Nach meinem Systeme wird der Formveränderung in Folge der zufälligen Belastung durch die Anwendung von Spannstrangen begegnet. Ganz verhindert werden diese Veränderungen nur dann, wenn die Spannstrangen vollständig gespannt sind. Wenn dagegen diese vollständige Spannung durch Wärmeausdehnung und Elasticität nachläßt, so werden zwar Veränderungen eintreten, jedoch nur bis zu jener Grenze, wo die Spannstrangen wieder wirksam werden; also ebenfalls auf ein sehr kleines und unschädliches Maß reducirt. Zugleich zeigen aber die durchgeführten Rechnungen, daß es bei diesem Systeme vortheilhafter ist, die Pfeilhöhe möglichst groß zu nehmen, wobei zugleich der Einfluß der Temperatur und Elasticität auf die Formveränderungen geringer ist, und an Herstellungskosten wesentlich erspart wird.

Es wird daher der wirkliche Erfolg beider Systeme keineswegs eine vollkommene Behebung, sondern nur eine Verminderung der Formveränderungen auf ein unschädliches Maß sein, und es wird das System des Hrn. Schnirch mit kleiner Pfeilhöhe, also straffer Spannung der Kette als das einfachere dort anwendbar sein, wo die Kosten des Eisens den geringsten Theil der Gesamtbaukosten ausmachen, und die Herstellung höherer Stützpfeiler Schwierigkeiten darbietet; dagegen wird mein System mit größerer Pfeilhöhe und Spannstrangen als das schließlichere dort vortheilhaft erscheinen, wo die Kosten des Eisens schon einen wesentlichen Theil der Gesamtbaukosten ausmachen.

Diese Grenze läßt sich aber nicht a priori, sondern nur durch Vergleich von Kostenberechnungen für specielle Fälle ermitteln. Beide Hilfsmittel aber, sowohl die von Hrn. Schnirch bevorwortete straffe Spannung der Kette, als die von mir vorgeschlagenen Spannstrangen, werden dann überflüssig, wenn die Masse der Brückenbahn und die Steifheit derselben so groß wird, daß die zufällige Belastung nicht mehr ausreicht, um wesentliche Formveränderungen zu veranlassen, und in diesem Falle wird eine gewöhnliche, mit einer nach den Localverhältnissen angeordneten, möglich großen Pfeilhöhe gespannte Kette genügen, wie das praktische Beispiel an der im vorigen Jahre vollen-

deten Hängebrücke über den Niagara zeigt, welche durch die doppelten Fahrbahnen über einander, und durch die Verbindungen derselben eine leichte Gitterbrücke bildet, deren Tragfähigkeit erst durch die Kette ergänzt wird.

Durch diese Erörterungen dürfte die Polemik über diesen Gegenstand zu einem, beide Theile befriedigenden Schlusse gebracht, und nur zu wünschen sein, daß auch andere Sachverständige sich mit demselben befassen und ihre Ansichten öffentlich aussprechen möchten, und daß recht bald die jedenfalls sehr vortheilhafte Anwendung der Kettenbrücken für Eisenbahnen Eingang finden, und auch in Oesterreich ein derlei Werk ausgeführt werden möge, wie es der Herr k. k. Hofrath Ritter v. Francesconi schon lange vor dem Erscheinen dieser Aufsätze für die Uebersetzung der Donau bei Floridsdorf nächst Wien in Antrag gebracht hat.

Graz, im April 1856.

### Eine Eisenbahn-Kettenbrücke.

Ueber den Niagara-Fluß in Nordamerika ist nach der American railway eine Eisenbahn-Kettenbrücke ausgeführt, welche eine Spannweite von 841 Fuß und eine Höhe von 245 Fuß über dem Wasserspiegel besitzt. Nach den angestellten Versuchen erleidet dieselbe bei der Belastung mit einem Locomotive, Tender und einem Personenwagen, zusammen etwa 1000 Centner schwer, eine Durchbiegung in der Mitte von  $5\frac{1}{2}$  Zoll, und bei der Belastung mit einem ganzen Güterzuge von etwa 7200 Centner eine Durchbiegung in der Mitte von 10 Zoll. Die mittlere Ansteigung, welche der Zug beim Verlassen der Brücke zu überwinden hat, betrug demnach im ersten Falle etwa 1:900, im letzteren Falle 1:500.

(Aus d. Schriften des Canadian Instituts durch Dingler's polyt. Journ. Bd. 139. S. 77.)

## Revue der technischen Literatur.

### Inhalte aus:

#### B. Polytechnisches Centralblatt. Neue Folge, 10. Jahrgang 1856.

##### Nr. 3.

Darstellung der chemisch reinen Schwefelsäure nach Friedr. Kussfegger's Verfahren. — Beiträge zur Oeconomie der Dampfmaschinen, von Pödiwin Lippert. — Der Differentialregulator für Dampfmaschinen, von T. Biggart und A. Loundon. — Pneumatischer Regulator für Dampfmaschinen, von J. H. Johnson. — Herstellung der Eisenbahnwagenräder nach A. Craig. — Walzen u. Formen für linirtes Papier von Th. Sullivan. — Schlichtmaschine von Bradine und Comp. in Reims. — Nugeffect verschiedener Brenner bei Gasbeleuchtung, von Dr. J. Fric. — Dampfapparat zur Reinigung der Bettfedern u. Matratzenrohre, von J. Spahn. — Galvanische Kupferabdrücke auf Gypsformen hervorzu bringen, von G. Osann. — Stender'sche Waschmaschine, zum Reinigen der Wäsche für den häuslichen Gebrauch, vom Freih. v. Gleichen-Rußwurm. — Naturselbstdruck, von J. C. Fering. — Jodgehalt des rohen Chilisalpeters und Gewinnung des Jods aus demselben, von J. A. Quélain. — Anwendung des unterschwefligsauren Natrons zur Chlorimetrie und Umsetzung der unterschwefligsauren Salze zu chlorigsauren Salzen, von J. F. Jordos und A. Gélis. — Bemerkungen über verschiedene Anwendungen des kieseligen Alkalis, v. K. Kuhlmann. — Verseifung der Fette durch die Seifen, von J. Pelouze. — Durch Anwendung der Photographie Zeichnungen zu vervielfältigen, v. Harville u. Pont. — Nach der von Niepce de Saint-Victor angegebenen photographischen Methode schöne Bilder zu erhalten, von Martens.

### Kleinere Mittheilungen.

Hauptbestimmungen aus der neuen belgischen Patentgesetzgebung. — Projectirte Eisenbahnlinie zwischen Puerto Caballos und der Bai von Fonseca. — Die Arcole-Brücke zu Paris. — Ueber Nammarbeiten. — Rauchverzehrender Feuerungsapparat. — Gußstahl und Gußstahlfedern. — Gespaltene Lampencylinder, von J. H. d. d. — Vereitung des Calomels aus Sublimat mittelst schwefliger Säure, von J. Sartorius. — Leplav's Verfahren zur Weingeistgewinnung aus Runkelrüben. — Benützung der den Biertrübem anhaftenden Theile zum Brothbacken, vom Braumeister Neu. — Die Gebrüder Louis und Moritz Friedrich Illig aus Erbach, als Erfinder des Leimens des Papiers in der Masse. — Masse Mauerwände.

##### Nr. 4.

Fragneau's Sicherheitsapparat für Eisenbahnwagenzüge. — Chauvy's Bremsapparat für Haspel und Aradne. — Port's Maschine zum Formen hehler Ziegelsteine. — John Platt's in Oldham Maschine zum Formen der Ziegel. — J. F. Porter's Maschine zum Formen der Ziegel. — Herstellung enkaustischer Ziegel nach E. B. Wright und H. T. Green. — Joseph Arnold's Verfahren bei der Darstellung von Mustern auf Ziegeln und anderen Thonwaaren. — Ventilator zum Betriebe von zwei Cupolöfen, von E. Schwarzkopf. — Verbindung der Röhren nach Ezra Miles. — Regulator für den Ausfluß des Leuchtgases, von Samuel Dickerton. — Centrifugalapparat zur Reinigung des Zuckers, in England patentirt für James Wright. — Maschine zum Reinigen und Waschen von Geweben u. s. w., von E. S. Shipley. — Apparat zur Anwendung von Kohlensäure beim Bleichen mittelst Chlorfalk, von Paul Firmin Didot. — Flammeisen zur Lösung und Reduction der Blei- und Kupfererze, von A. Jenkin. — Batera's Verfahren der Gewinnung des Silbers, Kobalts und Nickels aus den reichen Joachimsthaler Erzen, von Karl Ritter v. Hauser. — Künstliches Ultramarin, von E. Stölzel. — Entfärbung des Indigoblau, von E. Schund. — Vereitung des Fischguano's, vom Prof. Dr. Stöckhardt. — Bestimmung des richtigen Röhrendurchmessers und des Minimalgefälles der Drains, von v. Möllendorf, Waage und E. John.

### Kleinere Mittheilungen.

Gegenwärtige Bauweise der Wohnhäuser in Paris. — Schneewände zur Verhütung des Verwehens der Eisenbahnen. — Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Fensterläden, von H. Herrenberger. — Strazza und Strazzaspinnerei. — Portlandementfabrikation. — Kupferprobe, nach Dr. Mohr. — Salpetrigsaures Kobaltorydall und Darstellung des salpetrigsauren Kalis, von A. Stromeyer. — Mittel zur Absorption der bei der Sodafabrikation gebildeten Säuredämpfe, von den Gebrüdern Tissier. — Anfertigung von Smirgelpapier. — Legirung zu Kolbenringen bei Locomotiven. — Holz an Stelle der Scheerfloeden bei der Tapetenfabrikation. — Vorzüglicher Copalfirniß. — Anwendung der schwefligen Säure zur Vertreibung der Wanzen, nach Despres.

##### Nr. 5.

Wassermessapparat, von E. Moeggerath. — J. Webster's Manometer. — Joh. Doley's in Augsburg Sicherheitsventile für Dampfessel, mitgetheilt von E. Walther. — Sam. Higginbotham's und Matthew Gray's Patentfüllapparat für Dampfessel, von A. Seydell. — J. Doddridge Humphrey's Expansionsdampfmaschine mit zwei Cylindern und hohen Kolbenstangen. — Brunton's Dampfstoßen. — Apparat zum Messen der den Gruben zugeführten Luftmengen, von William Peace. — Federn für Eisenbahnwagen, von Ch. Huswick und W. Bean. — Buffer und Zughaken für Eisenbahnwagen, von E. D. Chattaway. — Lademaschine für Kupferzündhütchen, von J. H. Josten. — Ueber die Frage, ob entgegengesetzte elektrische Ströme gleichzeitig durch denselben Draht gehen können, ohne sich zu zerstören, von Dr. W. Gintl. — Ueber die Darstellung der Torfstohle in Frankreich, von H. J. Angerstein. — Dampfkoapparate für Farneextrakte, von Wedding. — Explosion eines Trochencylinders in der Rattendruckeri von Gebrüder Paraf, Javal & Comp in Mühlhausen, von Zutter. — Ueber einige Bestandtheile des Krapps und der daraus erzeugten Producte, namentlich über die darin enthaltenen Pectinkörper, von R. Schützenberger. — Chemische Zusammensetzung und der Nahrungswert der

Kartoffelschlemp, von Dr. H. Ritthausen. — Herstellung einiger besonderen Farben und des Goldlusters auf Steingut und englischem Porcellan, von J. G. Gentile.

#### Kleinere Mittheilungen.

Dampfkessel aus Gußstahlblech. — P. Prince's Gußformen für Schienenstühle. — Amerikanische Maschine zum Schneiden der Holzschrauben. — Eine neue Verbindung von Gold und Quecksilber. — Bei Gewinnung des Broms beobachtete flüchtige Bromverbindung. — Verkittungen in Brunnensärgen, von Joh. B. Leonhard. — Schwarzfärben mit chromsaurem Kali, von C. C. Neunhöffer. — Scharlachfärben mit Lac-dye, von Demselben. — Vorzüglicher Firniß für feine Holzgalanteriewaaren, Pappwaaren u. s. w. — Zerbrochene Kautschuklätze wieder zu kittet, von C. Burnip.

#### C. Dingler's polytechnisches Journal. 1856.

##### 139. Band. 3. Heft. (1. Februarheft.)

Apparat zum gleichzeitigen Telegraphiren in entgegengesetzten Richtungen auf demselben Leitungsdrahte; für R. Wilh. Siemens patentirt. — Elektrotelegraphischer Signalapparat für Eisenbahnen, für Rit. Gaet. Bonelli patentirt. — Bemerkungen über Gebläse. — Kautschuk-Ventil, bei den Velfast-Wasserwerken angewendet und zur Drainirung niederliegender Ländereien beim Eintreten der Ebbe oder beim Abzug der Fluth verwendbar; von Jam. Thomson. — Glasfische Walzen, von J. C. Mitchell. — Anfertigung der gelötheten Messingröhren zu Birmingham. — Schnelles und öconomisches Verfahren zum Trocknen des Bauholzes und anderer Materialien; von Jam. R. Napier. — Fabrication der Champagnerweine und die mechanische Flaschenreinigung des Hauses Jacques & Sohn. — Die Colloidumschicht mit dem Bilde ohne Glasplatte aufzubewahren; von Fr. Scott Archer. — Colloidum-Bilder von der Glasplatte zu lösen; von Rit. v. Auer, k. k. Regierungsrath u. Director der Hof- und Staatsdruckerei in Wien. — Devincenzi's Verfahren zum erhabenen Graviren auf Zink; von Becquerel. — A. Boitevin's neues Gravirverfahren, Helioplastik genannt, und dessen Lichtbilder auf Stein u. c., welche mit fetter Schwärze abgedruckt werden können; von Seguer. — Aluminium und einige andere einfache Körper darzustellen; von H. Sainte-Claire Deville. Nachschrift. Das Aluminium auf der Pariser Ausstellung, hinsichtlich seiner chemischen und physischen Eigenschaften. — Anwendung des Chlorzinks beim Färben u. Färben des Messings; von Ph. Rust. — Den Graphit rein und fein zertheilt zu erhalten; von B. C. Brodie. — Die Producte der trockenen Destillation des rheinischen Blätterthiebers, der sächsischen sowie der thüringischen Braunkohle, und die Anwendung derselben als Beleuchtungsmaterialien; von Dr. H. Wohl. — Vergleichende Analysen des amerikanischen Salzleises; von Prof. J. Girardin. — Verfahren von André Jean, um die Seidenwürmer-Race zu verbessern und die sogenannten Cocons der Bronski-Race zu erhalten; von Prof. Alcan. — Vertilgung der Wanzen; von Prof. Thénard.

#### Miscellen.

Concession der königl. norwegischen Regierung zur Führung einer unterseeischen Telegraphenleitung von der nordamerikanischen zur norwegischen Küste. — Der Suez-Canal. — Dugre's neue Blechbrückenconstruction. — Ausfütterung gußeiserner Seilscheiben mit Haufgurten. — Die Eisenproduction im Zollvereine. — Verfahren, den zur Chlorbereitung angewandten Braunkstein wieder auf Mangansuperoxyd zu verarbeiten; von W. H. Balmain. — Composition, um von Lithographien, welche auf Malertuch übertragen wurden, das Papier vollständig zu entfernen; von L. A. Besnard. — Wollentuche haltbar schwarz zu färben; von Thom. Richardson. — Entfernung des Farbstoffs der ätherischen Oele. — Mittel, jungen Wein alt zu machen.

##### 139. Band. 4. Heft. (2. Februarheft.)

Grubenpumpe mit Kautschukventilen, von Gottfried Stumpf. — Schraubennägelfabrikation für Eisenbahnen. — Erzeugung der Einkerbungen der Eisenbahnschienen gegen Längenverschiebungen. — Hartwalzenguß für Kupferkreuzerbleche. — Amerikanische Holzbohrmaschine. — Schnelllade für Webestühle, von Hrn. A. Blanquet. — Maschinen zum Kämmen der Wolle, für Sam. Crabtree patentirt. —

Der hydrostatische Percolator (Kaffeemaschine) des Ingenieurs Lypsel. — Abgeänderte Stufenröste (Treppentröste). — Elektroskop zur Beobachtung der atmosphärischen Electricität, von Dr. E. Romershausen. — Lichtbilder auf Glasplatten darzustellen, welche mit Colodium und Eiweiß überzogen sind, von F. Martens. — Conservirung der Lichtbilder auf Papier; Bericht aus der photographischen Gesellschaft zu London. — Galvanische Kupferabdrücke auf Gypsformen hervorzubringen, von Prof. G. Osann. — Durch Hrn. A. Paterna mit den Joachimsthaler Erzen durchgeführte Hüttenprocesse. — Die Untersuchungen des Hrn. Leon Béan über das Eisenoxydhydrat und das essigsaure Eisenoxyd; Bericht von Prof. Thénard. — Gewinnung der Schwefelsäure aus dem natürlich vorkommenden Gyps, und Concentrirung und Reinigung der Schwefelsäure, von Freibrn. v. Sedendorf. — Methode zur Entdeckung des Phosphors bei Vergiftungen, von Prof. E. Mitscherlich. — Gewinnung von Paraffin und anderen Producten durch Destillation des Torfs in Irland. — Theerausbeute von Torf, Braunkohlen und bituminösem Schiefer, von L. Wagenmann. — Darstellung der Torfkohle in Frankreich, von H. J. Angerstein. — Ueber Paraffin und Photogen, von Paul Wagenmann. — Die Dämonie und ihre industriellen Anwendungen, von Dubrunfaut. — Gewinnung der Palmitinsäure aus dem Masurra-Falg, von d'Oliveira Pimentel und J. Bouis. — Ueber den Kautschuk des Amazonenstroms, von R. Spruce.

#### Miscellen.

Transatlantisches und mittelländisches Telegraphen-Project. — Elektrische Sicherheits-signale auf englischen Eisenbahnen. — Bewegliche Baugeräte in Paris. — Ueber Mineralöl- und Paraffin-Fabrikation, u. die Bildung einer Gesellschaft zur Verarbeitung der Blätter- und Braunkohlen-Ablagerung in dem Felde der Georgsgrube bei Dierdorf auf diese Producte. — Fabrication von Spiritus aus Krappwurzeln. — Enthaaen der Schaffelle behufs des Gerbens, von R. Markindale.

#### Mittheilungen vom Vereine.

In der Wochenversammlung am 22. April hielt Herr Emil Seybel einen Vortrag über

#### Wasserglas-Gallerte und deren Anwendung

nachstehenden Inhalts:

Die vielfachen Aufforderungen technischer Journale, Wasserglas als Schutzmittel für Holz, Stein u. dgl. gegen zerstörende Einwirkung des Feuers und der Witterung anzuwenden, rechtfertigt eine Besprechung dieses Körpers und seiner Eigenschaften im Kreise des Ingenieur-Vereines. — Lange ist das Wasserglas (kieselsaures Natron oder Kali) durch Fuchs entdeckt und bekannt, eben so lange in der Absicht angewendet, mit dessen Hilfe Holz, Leinwand und ähnliche leicht entzündliche Stoffe vor Feuergefahr zu schützen. Im Jahre 1841 veröffentlichte Kuhlmann in Lille eine Arbeit, in welcher er nachwies, wie aus feuchten Mauern herausgewittertes kohlensaures Natron seinen Ursprung dem im Mörtel enthaltenen kieselsauren Natron verdanke, indem durch Einfluß der atmosphärischen Kohlensäure jenem seine Kieselerde überlassen, somit einen kiesel-kohlensauren Kalk gebildet habe, welcher einen schützenden Cement abgebe. Seit dieser Zeit hat Kuhlmann den nützlichen Eigenschaften des kieselsauren Natron viele Aufmerksamkeit zugewendet, und durch seine Arbeiten diesen Körper und seine Verwendung dem Interesse der Chemiker und Techniker anempfohlen. Abgesehen von den großen und bewährten Arbeiten des großen Meisters Kaulbach in seiner Stereochromie, ist eine verbreitete Anwendung des Wasserglases zum Schutze von Bauobjecten und Ornamenten erst der neuesten Zeit vorbehalten geblieben, und findet sich wohl nur in der Wirkungskugel der Technik ausgeführt, die sich das benannte Product leicht und billig herstellen konnte. Der Hr. Sprecher bemerkte, er könne in seiner Fabrik Mauerbewürfe zeigen, ebenso Rohbauten, welche, vor Jahren hergestellt und mit



Wasserglas-Lösung imprägnirt, sich so conservirt haben, als wären sie durch Portland-Cement geschützt, obgleich sie dem Einflusse des Wetters auf das Festigste ausgesetzt waren. Der Herr Sprecher wies kleine Proben von künstlichen, aus gewöhnlichem, mit Wasserglas-Lösung angemengtem Sande hergestellte Steine, so wie ein Stück durch dieselbe Flüssigkeit getränkter, so vollkommen erhärteter Kreide vor, daß sie ihre abfärbende Eigenschaft gänzlich verlor. Schon aus diesen Beispielen dürfte die Wirkung des Wasserglases auf Hausstein, Verputz und andere Bauobjecte sich erklären; es wird nämlich der Kalk gehärtet, die Poren gedichtet und somit das mit Wasserglas behandelte Object den schädlichen Einwirkungen des Wetterwechsels weniger zugänglich. Diese Wirkung ist, wie Kuhlmann gezeigt, keine mechanische, sondern eine durch chemische Verbindung der Kieselsäure mit den Erden, oder durch Ablagerung der ersteren in den Poren der Gesteine hervorgerufene, und eben deshalb festere und bleibendere. Die Frage, warum die Anwendung des Wasserglases bei so vielen nützlichen Eigenschaften desselben so lange Zeit eine so geringe blieb, beantwortet sich theils durch den früheren hohen Preis desselben, andererseits aber auch durch den Mangel entscheidender und hinreichender Erfahrungen. Letztere zu machen, d. h. die zu den verschiedenartigen Verwendungen nöthige Verdünnung aufzufinden, die weitere zweckmäßige Behandlung festzustellen, die Einwirkung auf die verschiedenen Materialien, auf ihre Farbe u. zu beobachten, und aus den gewonnenen Resultaten neue nützliche Verwendung zu suchen, ist eine Aufgabe, deren Lösung uns noch fehlt, und von der zu wünschen ist, es möchte sie der österr. Ingenieur-Verein durch die Intelligenz und die vielseitige Beschäftigung seiner Mitglieder, durch veranlaßte Proben der Anwendung mit genauer Vormerkung des befolgten Vorganges nach und nach zu Stande bringen. In Frankreich, wo Kuhlmann seit Jahren diese Frage rentirt, werden solche Versuche in neuester Zeit im ausgedehntesten Maße an den Neubauten des Louvre vorgenommen. Der Hr. Sprecher stellt hier dem Vereine nicht nur die nöthigen Materialien, sondern auch seine chem. Erfahrungen zur Verfügung, wenn derselbe geneigt wäre, vom praktischen Standpunkte seinen Antrag in Ausführung zu bringen, bemerkend, die Liesinger chem. Fabrik liefere Wasserglas-Gallerte zu fl. 10 bis fl. 12 den Centner. Worauf der Hr. Sprecher noch eine Uebersicht der Verwendungen des Wasserglases im Nachstehenden als Grundlage für vorzunehmende praktische Versuche folgen ließ, und zwar:

**a) Conservirung des Holzes mittelst Wasserglas-Gallerte.**

Das Holz, mit Wasserglas-Gallerte überstrichen, ist gegen schädliche Einwirkung des Feuers, des Wassers und der Luft geschützt, indem der Anstrich in diesen Fällen als mineralischer Firniß wirkt, der weder durch die Feuchtigkeit noch durch die Luft seine Eigenschaften verliert. Doch wird, was zu berücksichtigen ist, die Farbe des Holzes durch Anstrich mit Wasserglas dunkler nuancirt, und feinere Arbeiten aus Holz müssen vorsichtig behandelt werden, um vor Zerreißen oder Werfen bewahrt zu sein. Als ersten Anstrich gebe man eine erwärmte Lösung von gleichen Theilen Wasserglas und Wasser, damit derselbe leichter in die Poren des Holzes dringe. Jeder folgende Anstrich bedingt ein vollständiges Trocknen des vorhergegangenen und erfolgt mit unverdünntem Wasserglas. Die Pinsel (gewöhnliche Borstenpinsel) müssen nach ihrem Gebrauche gut ausgewaschen werden. Will man gleichzeitig mit dem Anstriche Farben auftragen, so müssen nur solche gewählt werden, welche von dem Alkali des Wasserglases

nicht angegriffen werden; somit sind Pariserblau und daraus gefertigte grüne Farben auszuschließen, während Engeltroth, Ocker, Kreide, Zinkweiß, Bleiweiß, Ultramarin, Manganoryd und dergleichen Farben sich vorzüglich eignen. Bleiweiß und Zinkweiß verdicken sich sehr schnell mit Wasserglas und bilden eine steinharte Masse, müssen somit nicht ohne Vermischung mit Schwerspath, Blanc fix u., verwendet werden. Nach einem gut ausgetrockneten Anstriche mit einer dieser Farben läßt man einen Anstrich mit reinem Wasserglas folgen.

**β) Conserviren und Bedrucken von Stoffen durch Wasserglas.**

Um gefärbte Papiere vor Abschlüssen zu bewahren, z. B. schwarzes Zuckerpapier, genügt ein einmaliger Anstrich mit Wasserglas, welcher einen glänzenden Ueberzug gibt. Farben, welche mit Wasserglas-Lösung verfeßt auf Gewebe oder Papier aufgedruckt werden, haften, wenn einmal trocken, dauerhaft. Ultramarin läßt sich auf diese Weise bequem und billig bei jeder Art Druck befestigen. Ruß, chinesische Tusche und Wasserglas geben eine, den Säuren und dem Lichte widerstehende Tinte. Gewebe, mit reinem Wasserglas oder einer Mischung desselben mit Thon, Glaspulver, Schwerspath u. und Leimwasser überzogen, erhalten einen haftenden Ueberzug, der sie gegen Feuer schützt. —

**γ) Verkieselung, somit Conservirung der Steine mittelst des Wasserglases.**

Imprägnirt man ein Stück Kölner Kreide mit Wasserglas-Lösung, so wird dieselbe nach erfolgtem Trocknen steinhart, nimmt Politur an und färbt nicht mehr ab. Ähnlich verhalten sich alle Bausteine und Ziegeln, theils durch Verbindung des kieseligen Natrons mit dem kohlen-sauren Kalk, theils durch Ablagerung der Kieselgallerte in den Poren der Steine, welche durch Einwirkung der atmosphärischen Kohlensäure erfolgt. Kalk, Thon und Sand verbinden sich leicht mit den Bestandtheilen des Wasserglases, welches damit, unter Einfluß der Atmosphäre, feste, glasharte Verbindungen bildet. Somit kann man künstliche Steine aus, in Formen gebrachttem Sande, durch Reßen desselben mit einer warmen Lösung des Wasserglases erzeugen. Weiche poröse Steine, Maueranwurf, Ziegeln u. erhärten durch Anstrich mit demselben, und widerstehen dem Einflusse der Witterung; indem man Lösungen von gleichen Theilen Wasserglas und Wasser mit einem Pinsel aufträgt, und diesen Anstrich mehrere Male wiederholt, oder noch schwächere Lösungen mittelst einer Spritze auf die zu conservirenden Objecte ausbreitet. Ein Anstrich gefärbter oder bemalter Wände mit Wasserglas-Lösung, oder Vermischung derselben zu den Farben als Bindemittel, schützt und erhärtet die Wände; Beweis hierfür bieten die Fresco-Malereien und Stereochromien Kaulbach's.

Die Anwendung des Wasserglases wird überhaupt empfohlen, um Holz an feuergefährlichen Orten und da, wo es dem Witterungswechsel ausgesetzt ist, zu schützen; dergleichen in Stallungen oder an feuchten Orten, um Schimmel und Moder abzuhalten; ferner zur Anfertigung feuerfester Leinwand; als Ersatz des Delanstriches auf Steine, Mauern und Metalle, welche der Luft ausgesetzt sind; zum Anstriche der Wände von Innen und Außen zur Trockenlegung derselben, und das Durchdringen der Feuchtigkeit zu verhindern; zum Conserviren der architektonischen Verzierungen aus gebranntem Thone und aus Stein; zum Darstellen künstlicher Steine, zum Ritten derselben u. u.

## Industrielles von Mailand.

Nachdem die Maschinen-Fabrikanten Schlegel & Comp. in Mailand innerhalb weniger Jahre eine bedeutende Anzahl gelungener Wasserräder und Turbinen von großen und kleinen Dimensionen verschiedener Systeme in- und außerhalb dem lombardisch-venetianischen Königreiche abgeliefert hatten, bot sich in der Flachspinnerei der Herren Cusani & Comp. in Cassano bei Mailand, ein interessanter Anlaß, die Vortheile des Jonval'schen Turbinen-Systems an der Stelle eines colossalen, von Fairbairn in Manchester erbauten, und noch in gutem Stande befundenen Wasserrades, praktisch kennen zu lernen.

Die Herren Schlegel & Comp. übernahmen die Lieferung von zwei Turbinen mit Doppelschaufeln für ein Gefälle von Meter 2,800 und für ein variables Wasserquantum von Cubikmeter 1,500 bis C.M. 4,000 per Sekunde, zu 70% Nutzeffect = 105 Pferdekraften, unter der Bedingung, für je 1% Mindereffect den Herren Käufern L. 800 zu vergüten, dagegen von Letzteren für je 1% Mehreffect eine Prämie von L. 150 zu erhalten.

Im Monate April 1854 wurde der Frein de Prony an der Welle, und ein weit entfernter Ueberfall in dem tiefen, breiten und ruhigen Abflußcanal auf das Sorgfältigste angelegt, um die Kraft und das Wasser auf das Genaueste zu messen.

Die Herren Ingenieure Cereda und Guarinoni, als Bevollmächtigte für beide Theile, erlangten nach wiederholter genauer Prüfung folgende Resultate:

Es ergab sich ein Minimum-Effect von 82,4 % und  
„ Maximum-Effect „ 84,9 %;

somit wurde durch das Minimum die Garantie mit 12% zu Gunsten des Constructeurs überbieten und die Gesamtkraft betrug 126 Pferdekraften.

Eben so vorthellhaft haben sich diese Turbinen seither bei jedem Wasserstande bewährt.

Das abgeriffene Wasserrad konnte durchschnittlich 60 bis 70% Nutzeffect erzeugen, darum ist es leicht erklärlich, wie man nach einer Kraftvermehrung von circa 30 Pferden (circa 22 Pferdekraft durch die Turbinen und circa 8 Pferdekraft durch eine neue Haupt-Transmission) die Anzahl der Maschinen, sowie die Schnelligkeit derselben, bedeutend vermehren konnte. Weshalb mehrfache Deconomie bei solchen Anlagen erlangt werden kann, ist dadurch schon leicht ersichtlich, daß an der Stelle des Räderbades, nebst der ersten Transmission von Kilogramm 60430 nur Kilog. 33760 neu angelegt wurden, und somit 26670 Kilog. weniger Gewicht in Betrieb gesetzt werden konnte. Die Anlagekosten und die Localarbeiten stellen sich circa im gleichen Verhältnisse zu Gunsten der Turbinen.

Die Turbine, System Jonval, bewährt sich, genau construirt und exact ausgeführt, als die Königin aller hydraulischen Motoren, besonders für Gefälle von Meter 1,5 bis Meter 6, und für größere Wassermassen bis Meter 10, während darüber andere Systeme und unter Meter 1,2 Gefälle die Schaufelräder gewöhnlich empfehlenswerther sind.

## Ueber Centrifugal-Turbinen

für Entwässerungen nach privilegirtem System Schlegel.

Die Herren Schlegel & Comp. in Mailand haben innerhalb drei Jahren eine bedeutende Anzahl solcher Wasserschöpfmaschinen von 8 bis 100 Pferdekraften mit ihren liegenden Dampfmaschinen erfolgreich nach der unteren Poegend geliefert, von welchen wir nur drei Anlagen, der genau aufgenommenen Resultate wegen, hervorheben.

## Anlage bei Adria, Provinz Novigo.

Hier befinden sich zwei Hochdruck-Dampfmaschinen mit Expansion nebst drei Dampfesseln und drei horizontale Schöpfturbinen.

Die Herren Professoren Durazza und Buchia an der Universität zu Padua haben, als bevollmächtigte Collocateurs, am 29. und 30. October 1855 mit dieser Maschinerie äußerst genaue Versuche ausgeführt, und durch den Frein de Prony die Kraft, sowie unter den Schützen das Wasserquantum gemessen, und folgende Resultate erhalten:

Anzahl Pferdekraften d. zwei Dampfmaschinen mit Frein gemessen...	Garantie.	Resultate.
Verbrauch an Steinkohlen per Pfdst. und per Stunde .....	80	80 bis 110
Anzahl Cubikmeter Wasser per Min. und auf 1 Meter gehoben .....	4 1/2	4 1/3
Hebungsfähigkeit ohne Aenderung für Höhen von Meter .....	230	237 bis 290
	0,50 bis 2,30.	0,0 bis 2,600.

Laut Garantie mußten also Cubikmeter 38,33 Wasser per Minute mit 1 Kilogramm Kohlen 1 Meter hoch gehoben werden, und man erlangte Cubikmeter 41,20 Wasser. Der Nutzeffect wurde bereits 64% garantirt und man erlangte 66% mit gespannter Kraft, bei 110 Pferdekraft aber noch circa 58%.

## Solche Anlagen in Campodoseo und Seraglio bei Finali im Modenesischen.

Eine jede dieser Anlagen hat eine Turbine, einen Dampfessel und eine liegende Dampfmaschine mit Expansion und Condensation von 16 Pferdekraften.

Der zum Colloando amtlich beauftragte herzogliche Oberingenieur, Herr Angelo Monfredi von Modena, fand am 23. u. 24. Mai 1855 nach sehr genauen Versuchen mit dem Frein de Prony und Wassermessung unter der Schütze ausgeführt, bei jeder Anlage folgende Resultate:

	Garantie.	Resultate.
Anzahl Pferdekraften der Dampfmaschine .....	12	12 bis 22
Verbrauch an Steinkohlen per Pfdst. und per Stunde .....	5,0	3,0
Anzahl Cubikmeter Wasser per Min. und per Meter Höhe .....	32,0	32 bis 58
Hebungscapazität ohne Aenderung für Höhen in Meter .....	0,50 bis 2,50.	0,0 bis 3,30.

Laut Garantie mußten also Cubikmeter 32 Wasser per Minute mit 1 Kilogramm Steinkohlen Meter 1 hoch gehoben werden, und es wurden damit Cubikmeter 51 Wasser erhalten. Der Nutzeffect betrug durchschnittlich circa 60 Procent.

Mit größeren Condensationsmaschinen können eben so sicher Cubikmeter 54 Wasser per Minute 1 Meter hoch mit 1 Kilogramm Steinkohlen erhalten werden.

Es haben sich diese compacten, einfachen, liegenden Condensationsmaschinen als sehr solid und vorthellhaft bewährt.

Diese Turbinen von 16 Pferdekraft bedurften sehr geringe Localarbeiten, tauchen liegend im Unterwasser, eignen sich bis auf Meter 4 Hebungshöhe, und nehmen wenig Raum ein, indem ihr Diameter nur Meter 1,30 beträgt. Es ist jede mit 12 horizontalen Schaufelcurven aus Eisenblech versehen.

Das Wasser, unten durch einen weiten Trichter einlaufend, wird ohne besondere Reibung und ohne Höhenverlust in den oberen Canal gehoben und durch die Centrifugalkraft ohne Ventil exact constant erhalten. Die verticale Turbinenachse empfängt direct oder indirect die Kraft von der Dampfmaschine ohne besondere Vorrichtung, um die Thätigkeit der Turbine für eine Hebung von Meter 0 bis Meter 4 Höhe constant zu erlangen, und zwar mit sehr geringen Verlusten.

Die besondere Einfachheit und Solidität dieser Turbine, sowie ihre geringen Unterhaltungskosten und ihre bequeme und öconomische Anlage für Entwässerungen, sind sehr beachtenswerthe Vortheile. Diese Schöpfturbine kann als Saug- oder Druckapparat, oder für beide, ohne Ventile auch für ganz unreines Wasser, für Höhen von Meter 0,5 bis Meter 5 mit Vorthell angewendet werden. Ihr Nutzeffect (bei gleichförmiger Kraftanwendung) variirt zwischen 50 und 70 Proc. für Höhen von Meter 0,5 bis Meter 4; hingegen erhält er sich constant günstig für 1 bis 2 Meter oder für 2 bis 3 Meter Höhe.

Schaufleräder werden für geringe Hebungen unter Meter 1 bis 1,50 Höhe noch mit günstigem Erfolg angewendet, je mehr aber die Hebungshöhe des Wassers steigt, desto schwieriger wird ein solcher 4 bis 5 Mal so hoher Bau in der Ausführung, in der kostspieligen Anlage und Unterhaltung, während der Nutzeffect des Rades mit steigender Höhe in einem sehr ungünstigen Verhältnisse sich vermindert.

Aus den bis dahin erlangten Resultaten geht hervor, daß sich die Centrifugalturbinen als Wasserhebemaschinen zu den Schaufelrädern bereits in jenem günstigen Verhältnisse verhalten, wie die Jonval'schen Turbinen als Motoren zu den gewöhnlichen Wasserrädern.

Man ist jedoch zu der Hoffnung berechtigt, daß die concurrirten Maschinen-Constructeurs den Nutzeffect ihrer ingenieusen Apparate auf einen noch höheren Grad steigern werden, was dann der reichen Poegend, wo noch so ausgedehnte Besitzungen theilweise unter Wasser liegen, sehr zu Nutzen kommen und die Agricultur noch mehr heben wird.



## U e b e r s i c h t

der in Oesterreich im Laufe des Jahres 1855 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres
				1800
214	Bölkner Karl, Director der k. k. priv. Maschinenfabrik zu Bödtau (durch Dr. K. J. Kreugberg in Prag).	Dampfhämmer und ähnliche Fallwerke, wo der zum Heben verwendete Dampf zur Verstärkung des Rückschlages — bei jeder Hubhöhe — verwendet werde, und daher stärkere Schläge durch den freien Fall hervorgebracht werden.	20. Nov.	55—56.
215	Bölkelt Friedrich, Maschinenbauer zu Altharzdorf in Böhmen.	Hydraulische Oelpresse mit ringsförmigen Näpfen, wornach die Pressnäpfe nicht in die Presse gestellt, sondern an einem den Napf umgebenden Rande an die Zwischenplatten der Presse angehängt, und nach geschehener Pressung sehr leicht in einen eigenthümlich construirten Entleerungs- und Füllungs-Apparat geschoben werden, die Pressung von unten nach oben stattfindet, der Kuchen aber nach zurückgegangener Pressung an der oberen Mündung des Napfes sich befindet, und leicht und schnell ausgedrückt werden könne.	20. Nov.	55—57.
216	Rohrhauer Franz, Maurergeselle zu Klosterneuburg.	Mechanische Vorrichtung an Schornsteinen, um das Rauchen zu beseitigen.	22. Nov.	55—56.
217	Ertl Leopold, bürgl. Handelsmann in Wien.	Aus thierischen flüssigen und festen Excrementen einen guten „zum Anbaue jeder Fruchtgattung verwendbaren Dünger“ zu erzeugen.	26. Nov.	55—56.
218	Neumann Ernst, Gürtlermeister in Wien.	Maria Hofbauer'sche Federhalter mit größerer Sicherheit und ruhiger zu halten, das Ausdringen der Tinte in die Gewinde, das Oxydiren der Metalle zu beseitigen und die Tinte in gleicher Farbe zu erhalten.	26. Nov.	55—56.
219	Arschka Alois, Verwalter in Rositz (durch A. Peitelschmidt in Wien).	Messband zur Bestimmung des Fleischgewichtes beim Hornvieh.	26. Nov.	55—56.
220	Weiß Franz, Bürger in Wien.	Trommel-Waschmaschine, mittelst welcher sowohl Zeit als Menschenkraft, und durch Beseitigung des Kochens der Wäsche auch Brennmaterial erspart, endlich alle Leinen- und Baumwollstoffe ohne schädliche Gemische und verderbliche Hilfsmittel, wie z. B. der Bürsten und des Händereibens, gereinigt werden.	26. Nov.	55—57.
221	Gichen M., Ingenieur in Wien.	Vorrichtung, wodurch die Drahtfedern bei Betten, Sophas, Stühlen, Sesseln, entbehrlich werden.	30. Nov.	55—56.
222	Schuh Karl, Besitzer eines galvanoplastischen Institutes in Wien.	Taschenfenerzeug, von bequemer Form, mit zum Schieben versehenen und verziereten Deckel bis zu einem gewissen Punkte zu öffnen, mit einer Vorrichtung zum Abschneiden von Cigarren, Raum für Schwämme, für Zündhölzchen und für das Anzünden der Cigarren im windigen Wetter und Reibflächen zum Entzünden.	30. Nov.	55—56.
223	di Bagnano Alex. Lud., Dr. d. Rechte in Turin (d. Fr. Cardani in Mailand).	Erfindung einer Seiden-Silirmaschine.	30. Nov.	55—56.
224	Laporte Etienne, Chemiker in Paris (durch G. Märkl in Wien).	Erzeugung von Kerzen aus Pflanzenstoffen.	30. Nov.	55—56.
225	Belleville Jul. Franz, Ingen. in Paris (durch G. Märkl in Wien).	Rauchverzehrender Kof mit ununterbrochener Speisung.	30. Nov.	55—56.
226	Schirocki Fr., Geschäftsleiter d. Dampfsäge zu Kichowa, und Pamperl G., Realitätenbesitzer zu Stockerau.	Construction von Flößen zur Verführung von Brennholz und anderen Hölzern auf Flüssen.	30. Nov.	55—56.
Verlängerte Privilegien.				
227	Grünwald Jos. Ad.	Verbesserung an der Webmaschine.	4. Juli	52—58.
228	Dall'Aglio Vincenz Fr., und Haserl Karl.	Nasse oder feuchte Mauerwerke trocken zu legen.	3. Nov.	49—56.
229	Bozef Franz.	Verbesserung an der Kreissegment-Waschmange.	5. Jan.	54—57.
230	Schoffer Ignaz, und Lehner Ferd.	Cumarin aus der Waldmeisterpflanze und anderen cumarinhaltigen Pflanzen auszuziehen zu einem Parfüm, „Waldmeister-Essenz oder Creolenwasser.“	31. Oct.	54—56.
231	Grünwald Jos. Ad.	Erfindung einer rotirenden Webmaschine.	30. März	51—58.
232	Bretton Claudius Freih. von.	Verbesserung an den sogenannten schwedischen Oefen.	26. Sept.	53—56.
233	Szaloky Ludwig.	Erzeugung von Cylinder-Blasbälgen.	17. Nov.	54—56.
234	Poisat-Ducle & Comp.	Aus Stein- und Cannelethle, Terpentin, Lignit, Schiefer, flüssigen harzigen Körpern, Seife und ähnlichen Materialien durch ein neues Verfahren den leichten Kohlenwasserstoffgas (carbur hydrogène) darzustellen.	3. Nov.	54—56.
235	Köppel Anna Maria (urspr. Köppel Leopold).	Universal-Telegraph für Ankündigungen.	23. Oct.	51—56.
236	Dall'Aglio Vincenz.	Dampf-Wasch- und Bleichapparat.	7. Nov.	45—56.
237	Haas Johann.	Fenster und Thüren wasser- und luftdicht zu verschließen.	24. Oct.	52—56.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres.
				1800
238	Binder Johann.	Verbesserung an der Piano-Claviermechanik.	3. Nov.	54—56.
239	Edelmann Alois.	Erzeugung von Teppichen aus Tuschenden.	6. Nov.	53—56.
240	Hansen Thomas, u. Schlesinger Salomon.	Die von der Schnellpresse gedruckten Bogen auf mechanischem Wege aus- und umzulegen.	29. Oct.	53—56.
241	Siegl Gebrüder Al., Ad., Jos. u. Fr.	Eine neue Art Spielkarten, „wasserdichte Spielkarten“ genannt.	27. Oct.	45—56.
242	Page Friedr., u. Hammerschmidt Johann Baptist.	Verbesserung der Wasserzufuhr und der gasdichten Verschlüsse bei den sogenannten englischen Retiraden.	29. Oct.	53—56.
243	Desmarest Johann Franz.	Erzeugung der Nägel durch Mechanismus auf kaltem Wege.	8. Nov.	52—56.
244	Megger Alois Johann.	Stiefel und Schuhe durch Anwendung eines neuen Mittels zu erzeugen.	25. Febr.	52—57.
245	Guillet Johann Jacob.	Comprimirung und Benützung des tragbaren Leuchtgases.	30. Nov.	54—56.
246	Diedinger Johann.	Lagerfässer und Bottiche aus Stein oder Ziegeln mit Zusatz von hydraulischem Kalk und Pech.	28. Oct.	53—56.
247	Gastein Albert.	Tinte, „Chamäleon-Tinte“ genannt.	20. Nov.	54—56.
248	Großsteiner Valentin.	Erzeugung von Männerhüten aus Filz und Seide.	18. Febr.	54—58.
249	Schmidmayer Leopoldine.	Verbesserung der Weberlamm-Maschine.	8. Nov.	52—56.
250	Schmidt Barbara.	Fußsocken aus einem Stücke mit nur Einer Naht aus Leinen- oder Wollstoffe zu erzeugen.	20. Nov.	54—56.
251	Mayer Johann Baptist.	Kerzen und Seifen auf einfache Weise zu fabriciren.	8. Nov.	47—56.
252	Poisat-Ducle & Comp.	Verbesserung seines am 28. Juni 1853 priv. Destillations-Systemes.	10. Nov.	54—56.
253	Bitterlich Florian.	Linnen, Halblinnen u. Baumwollstoffe dichter, fester und dauerhafter im Gebrauch und haltbarer in der Farbe zu machen.	29. Jänn.	53—58.
254	Papara Theodosia von.	Claviatur für Fortepianospieler zur Uebung im Fingersage.	5. Sept.	55—57.
255	Klebersberg Johann von.	Hölzerne Brücken mit kurzen dünnen Holzgattungen herzustellen.	9. Dec.	54—56.
256	Gerhartinger Franz Xaver.	Erzeugung von Wachslichtern.	4. Febr.	53—57.
257	Feußer Cäcilie.	Erzeugung einer plastischen Steinpaste.	5. Jänn.	47—57.
258	Duschaniß Philipp.	Mittels Guss jede Art Gravirung auf massiven Ringen in Gold und Silber und jedem andern Metalle zu erzeugen.	20. Dec.	52—56.
259	Stoufs Joseph.	Den lithographischen Kunstdruck mit andern als den bisherigen Mitteln auf Papier anzuwenden.	9. Jänn.	52—57.
260	Baur Christian.	Erfindung einer Schnellgärerei.	14. Nov.	53—56.
261	Winkler Michael.	Verbesserung des ihm unterm 22. September 1853 priv. „Schilder- Druckes.“	22. Nov.	54—56.
262	Kulla Franz Xaver.	Thier-Gadaver zu industriellen Zwecken zu verwenden.	10. Nov.	46—56.
263	Stephan Leopold.	Maschinen zur Guttapercha-Fabrikation.	8. Nov.	47—56.
264	Stalligly Eduard.	Emaillirte Metallbuchstaben und Ziffern.	8. Nov.	52—56.
265	Mayer Johann Baptist.	Behandlung des Unschlitts zu Kerzen und Seifen.	11. Nov.	51—56.
266	Kletschka J. W.	Maschine zum Biegen des Drahtes, zur Erzeugung von Knöpfungen und Windungen, zu Drahtwaaren, namentlich zu Häfteln, Knöpf- öhren u. dergl.	28. April	52—56.
Neu verliehene Privilegien.				
267	Herrkloß Hein., Hausbesitzer zu Hünf- haus nächst Wien.	Narbenlose Stellen (Flecken) aller Leder-gattungen mit einer Art künst- licher Narbe zu decken.	3. Dec.	55—57.
268	Fürth Bernh., Zündproducten-Fabrikant zu Schüttenhofen in Böhmen.	Erzeugung phosphorfreier und feuergefährloser Reibzündler mit oder ohne Schwefel und ihrer nothwendigen Reibflächen.	3. Dec.	55—58.
269	Bessalo Alex., sard. Artillerie-Lieute- nant (durch G. Broglia in Mailand).	Erfindung eines elektro-magnetischen Motors.	3. Dec.	55—60.
270	Endris Christoph, Privatier in Wien.	Verbesserung in der Verfertigung der Patronen- und Kapseltaschen.	3. Dec.	55—57.
271	Bossi Jos., bürgl. Seidenzeug-Fabri- kant in Wien.	Druckwaaren statt der bisher üblichen Methode von oben nach unten mittels einer eigenthümlichen Maschine von unten nach oben zu drucken.	3. Dec.	55—56.
272	Milz Joh., und Wocelka Karl, di- plomirter Apotheker in Wien.	Erzeugung eines chemischen Haarfärbemittels.	3. Dec.	55—56.
273	Maas M. J., Kalligraph und Tachi- Stenograph in Wien.	Schreib-Apparat zum Lernen des Schreibens und zur Verbesserung der Schrift, sowie zur Beseitigung des Zitterns der Hand beim Schreiben.	5. Dec.	55—56.
274	Refenzaun Leop., Schlossermeister in Brag.	Wagenthürschloß, welches in jeden noch so engen Wagenthürflügel eingesteckt werden könne, und das Selbstöffnen im Fahren verhindere.	3. Dec.	55—57.
275	Rößner Jos., k. k. Bergwesens-Ober- amts-Assessor zu Schmölz.	Zugutebringungs-Methode der sogenannten Hüttenpeise (Hütten- schmelzproduct).	5. Dec.	55—60.
276	Scherer Alois, Landesgerichts-Accessit in Wien.	Wagenfett (Wagenschmiere), welches nicht abrinne, sich gleichförmig ausbreite, das Metall nicht angreife, und nur sehr langsam consumirt werde, der Transport desselben endlich selbst im Pa- pier geschehen könne, wobei es der größten Sonnenhitze wider- stehe, und bei der größten Kälte nicht gefriere.	7. Dec.	55—56.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres.
				1800.
277	Göth Mich., Webermeister in Wien, u. Baumgartner Ferd., Webermeister in Fünfhaus bei Wien.	Künstliches Fell aus beliebigen Materialien unter Einem mit dem Oberstoffe als Pelzstoff unter dem Namen „Wiener-Fell“ zu erzeugen.	8. Dec.	55—60.
278	Gräff. Parisch-Mönnich'sche Soda-Fabrik zu Petrowitz (Bevollmächtigter Martin Staniek).	Durch eine eigenthümliche Anwendung der Kohlensäure Soda zu erzeugen, wodurch das Natrium in kohlensaures Natron verwandelt, dabei um 6% mehr an Gewicht und eine durchgehends hochgradige Soda erzielt werde, sich durch Weiße und Reinheit vor allen auszeichnend.	9. Dec.	55—60.
279	Odazio Eman., Ingenieur in Mailand.	Apparat zum Austrocknen und völligen Reismachen organischer Substanzen.	9. Dec.	55—60.
280	Schwarz Sigm., Schafwollwaaren-Fabriksgesellschafter in Wien.	Verbesserung der elastischen Decktücher und des elastischen Pappieres.	15. Dec.	55—57.
281	Rüti Caspar von, Maschinen-Inspector bei der k. k. Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft in Pest.	Dampfessel ohne Siedröhren, bei welchen mit größerer Heizfläche Dampf von hoher Temperatur schnell erzeugt, und das Ueberkochen des Wassers vermieden werde.	17. Dec.	55—56.
282	Paget Friedrich, Privatier in Wien.	Construction von Luft-, Trag- und Stoßballen (Air Springs) für Wagen, Waggons, Locomotive, Tender und ähnliche Objecte.	17. Dec.	55—56.
283	Steinkohlengewerkschaft in Kossitz nächst Brünn.	Fette und scharf brennende Steinkohle vermittelt Wasserdämpfen oder kalten Wassers und chemischer Reagentien so zu präpariren, daß sie einen porösen und leichten, für alle Zwecke brauchbaren Coaks liefert.	17. Dec.	55—60.
284	Gorentschiz Leop., Rohrfesselmacher in Wien.	Nähmaschine, womit einfach und leicht dirigirbar alle Gattungen von Stoffen mit Zwirn, Baumwolle und Seidenfäden genäht werden können.	19. Dec.	55—56.
285	Kuchinka Jg., Privat in Wilhelmsdorf.	Erfindung einer Hebelkraftmaschine, um jede ursprüngliche Kraft bedeutend zu steigern.	19. Dec.	55—56.
286	Hermann Jos., Zeughammerwerksbesitzer bei Scheibbs.	Erzeugung von Stahlplattirten Hobeleisen und anderen Schneidwerkzeugen durch eine einfache Härtemethode, welche die Qualität des Stahles verfeinere, gleichmäßige Härte erziele, und Zeit- und Kostenersparniß verschaffe.	19. Dec.	55—58.
287	Saltet Alphons, Handelsmann in Wien.	Fell-Durchschneidmaschine, welche die zur Erzeugung von Maroquin und Handschuhleder bestimmten Schaffelle der Dicke nach entzwei schneide.	19. Dec.	55—57.
288	Drucker Max, Kunst- und Schönfärber zu Brünn.	Baumwoll- und Leinenwaaren mit einem festen, dauerhaften Glanze zu färben.	19. Dec.	55—58.
289	Johann Robert, Ingenieur in Fünfhaus bei Wien.	Maschine zum Leimen von Fußbodentafeln und anderen großen Flächen.	22. Dec.	55—56.
290	Bachrach Ignaz, Zeichner und Privilegieninhaber in Wien.	Hand-Schnelldruckmaschine für Staats-, Privat- und Eisenbahnämter mit fortwährend sich frisch erholenden Farberollen, wobei Druck und Schmierung zu gleicher Zeit geschehe.	24. Dec.	55—56.
291	Leimonier J. Bapt. Arm., in Paris, und Vallé Henri Aimé L., Fabriksdirector in Lyon (durch Wolf Bender, k. k. Ingenieur in Wien).	Verbesserung der Sicherheits-Apparate, und zwar an den Federn der Sicherheitsventile aller Gattungen von Dampfesseln.	24. Dec.	55—56.
292	Paget Fried., Privilegienbesitzer in Wien.	Brief-Copir-Maschine, um Briefe, mit Anwendung von Wasser auf dünnes Papier leichter und bequemer als bisher zu copiren.	24. Dec.	55—56.
293	Sonntag Aug. Fried., bef. Bronze-Arbeiter in Wien.	Tragbare Gaslampen mit eigens construirten Brennern.	26. Dec.	55—56.
294	Wassler Vinc., bürgl. Gold- u. Silberarbeiter in Wien.	Schreibfedern aus edlen oder unedlen Metallen, welche keinem Roste unterliegen und in Güte und Elasticität den Stahlfedern vorzuziehen seien.	26. Dec.	55—56.
295	Quenker Alois, Vater u. Sohn in Pest.	Männerhüte unter der Benennung: „Hüte, die durch den Schweiß nicht verdorben werden können.“	24. Dec.	55—57.
296	Giselin Fr., Spänglermeister in Wien.	Verbesserung der selbstwirkenden Extractions-Kaffee-Maschinen.	24. Dec.	55—56.
297	Lafond Etienne Jules, Civilingenieur in Belleville bei Paris (durch Ant. Freth. v. Sonnenthal in Wien).	Gasbrenner, welche auf jeder Dellampe oder Gasröhre leicht angebracht werden können, eine hellere Flamme hervorbringen und Geruch, Rauch und Ruß beseitigen.	24. Dec.	55—58.
298	Paget Fried., Privilegienbesitzer in Wien.	Maschinen, um Seide zu haspeln, zu spulen, zu puken, zu spinnen und zu filiren.	24. Dec.	55—60.
299	Weiß Theophil, Erzeuger landwirthschaftl. Maschinen in Prag.	Ackerflug mit leicht verstellbarem Fluggründel, auf jedes Vordergestell anzubringen und auf jede Tiefe zu pflügen.	22. Dec.	55—56.
300	Slava L., Forst- u. Güterdirect. zu Freistadt, u. Schapl Jg., Tischlerm. zu St. Oswald.	Schindelmachine zur Erzeugung von Dachschindeln und Fassdauben aus Holz.	24. Dec.	55—56.
301	Gahler Jos. Ludw., Fabriksbuchhalter in Wien.	Schlichte (Patentschlichte genannt) zu erzeugen, welche weder dem Gewebe noch dem Arbeiter schädlich, das Garn haltbar, gefügig und glatt mache, die Stoffe beim Auswaschen mitreineige, endlich Mehl und Erbsen, welche bisher in Masse zur Schlichte verwendet wurden, in Ersparung bringe.	27. Dec.	55—56.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres.
				1800
302	Klein Gebrüder Franz, Albert u. Subert, Gutsbesitzer von Wiesenberg in Mähren (Bevollmächtigter Dr. Eduard Ulrich in Brünn).	Durch Combination von Ketten- oder Drahtseil-Hängewerken mit Blech- oder Gittersystemen bei Straßen- oder Eisenbahnbrücken eine größere Tragfähigkeit mit geringerem Material-Aufwande zu erzielen.	27. Dec.	55—60.
303	Rosenberg Ign., Damenschneidermeister aus Urad.	Damentleider aller Gattungen zum Schutze gegen jähen Temperatur- wechsel zweckmäßig zu verfertigen.	27. Dec.	55—56.
304	Boßi Jos., Handelsmann und Seiden- zeugfabrikant in Wien.	Verbesserung an der ihm privil. Doppeldruck-Maschine, damit mittelst Cylinder die Farben mit weit größerer Gleichheit auf die Mo- del aufgetragen werden, als dieß bei der ursprünglichen Ma- schine der Fall war; ferner, daß statt der Räder, Hebel ange- bracht sind, um mit größerer Schnelligkeit drucken zu können.	29. Dec.	55—56.
305	Jlg Martin, Bürger und Hausinhaber in Wien.	Aus bituminösem Mergel einen flüssigen Kohlenwasserstoff als das beste Beleuchtungsmaterial zu erzeugen.	29. Dec.	55—56.
306	Peyer Joseph, bürgl. Tischler zu Neu- Währing.	Zusammengesetzte Fußparquetten, wie Teppiche, am Fußboden zu be- festigen und wieder wegzunehmen (Holzteppiche genannt).	29. Dec.	55—56.
307	Prodeffer Fr., in Ofen, und Schim- bel Steph., zu Kettendorf nächst Alt- Ofen.	Schiffmühlen, welche mittelst gegen den Wasserlauf diagonal stehender Schraubenräder derart construirt seien, daß zwei solche Räder auf einem Schiffe ruhen.	27. Dec.	55—58.
308	Gall Lud., k. preuß. Regierungssecretär zu Trier (durch Louis Walkhof, Fa- brikdirector in Wien).	Feuerungsanlagen bei Dampfkesseln und Endpfannen, durch welche die vollständige Verbrennung der Brennstoffe ohne Rauch und ohne hohe Rauchfänge erzielt werde.	29. Dec.	55—56.
309	Saidan Wenzel, Medailleur und Privi- legiumsbesitzer in Wien.	Verbesserung seiner privil. Vorrichtung zur Erzeugung von Namens- siegeln, wornach mit derselben Namenschilder und andere Auf- schriften in verschiedenen Größen, erhaben oder vertieft, wie auch ornamentale Verzierungen in Metall gepreßt erzeugt wer- den können.	27. Dec.	55—56.
310	Lafond, Civil-Ingenieur in Belleville (durch Jos. Ant. Freih. v. Sonnen- thal in Wien).	Apparat, um mineralische, vegetabilische und animalische Stoffe zu verkohlen, destilliren und rectificiren, deren Erzeugnisse zur Be- leuchtung, Erwärmung, zu chemischen Producten und Anwen- dung in Gewerben bestimmt sei.	27. Dec.	55—58.
311	Böhm Dem., Fabrikant zu Deutschneu- dorf (durch J. F. H. Hemberger in Wien).	Strumpfwirkmaschine, mittelst welcher die Maschen nicht durch die Platinen gebildet werden und die Nadeln sich frei hin und her bewegen können.	31. Dec.	55—57.
<b>Verlängerte Privilegien.</b>				
312	Breschel J.	Aus allen aromatischen Vegetabilien den feinsten Odeur zu gewinnen.	23. Nov.	53—58.
313	Böckling Johann.	Concentrisch wirkende zusammengesetzte Nahlstahlplatten.	29. Nov.	54—56.
314	de Bille, Chabrol Alex. R. Pet. Lud.	Verbesserungen an den Nähmaschinen.	21. Dec.	54—56.
315	Dumotier Pierre Louis Bernard.	Erfindung eines neuen Systems der Schmierbüchsen und Wellenlager.	27. Dec.	54—56.
316	Beh Johann.	Die natürliche Berg-Naphtha auf chemischem Wege so zu läutern, daß sie zu technischen Zwecken unmittelbar anwendbar werde.	2. Dec.	53—56.
317	Ferrero Secondo.	Erfindung eines chemisch mechanischen Verfahrens in der Papierfa- brication aus Torf.	17. Nov.	54—57.
318	Kniely Moriz.	Schon gebrauchte, mit Del und Pech beschmutzte Hans-, Berg- und Maschinenputzzeuge zu reinigen.	18. Nov.	53—56.
319	Hafmann Thaddäus.	Verbesserung in der Erzeugung von Lackfirniß, typographischen und lithographischen Tinten.	24. Sept.	52—56.
320	Müller Anton.	Verbesserung bei Flammöfen, mittelst eines Apparates in dem Heiz- raume das Verbrennen der Brennmaterialien vollständig zu er- zielen.	25. Mai	54—69.
321	Giergl Stephan.	Erfindung, Bilder auf Spielfarten nach den Grundzügen der Per- spective auszuführen.	7. Nov.	53—56.
322	Nentwich & Comp. Joseph.	Vereitigung des sogenannten englischen Leders.	29. Jänn.	53—57.
323	Winiker Karl.	Erfindung und Verbesserung in der Buchdruckerkunst.	13. Dec.	53—57.
324	Dabene Cassimir und Co'stin.	Erfindung eines neuen Kolbens (Scheidwandkolben).	30. Nov.	54—56.
325	Leibinger Anton.	Mittelst einer hydraulischen Presse den bei der Runkelrübenzucker- fabrikation gewonnenen Rübenbrei auszupressen.	27. Nov.	54—56.
326	Gregorich Jacob.	Erfindung eines Tintenfirnisses zum Schreiben.	13. Dec.	53—56.
327	Riegl Johann.	Erfindung eines Haaröles.	24. Dec.	54—56.
328	Kravani Karl.	Pressmaschine zum Schlagen der Köpfe für Schrauben und Nieten.	29. Nov.	54—56.
329	Knaust Wilhelm.	Ventilhähne bei Feuersprizen, Pumpen- und anderen verwandten Maschinen.	17. Dec.	51—56.